

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-225259

(43)Date of publication of application : 14.08.2002

(51)Int.Cl.

B41J 2/01  
B05C 5/00  
B05D 1/30  
G02B 5/20  
G02F 1/13  
G02F 1/1335  
H05B 33/10  
H05B 33/12  
H05B 33/14

(21)Application number : 2001-294726

(71)Applicant : SEIKO EPSON CORP

(22)Date of filing : 26.09.2001

(72)Inventor : KAWASE TOMOKI  
ARIGA HISASHI  
KATAUE SATORU  
SHIMIZU MASAHARU  
KIGUCHI HIROSHI

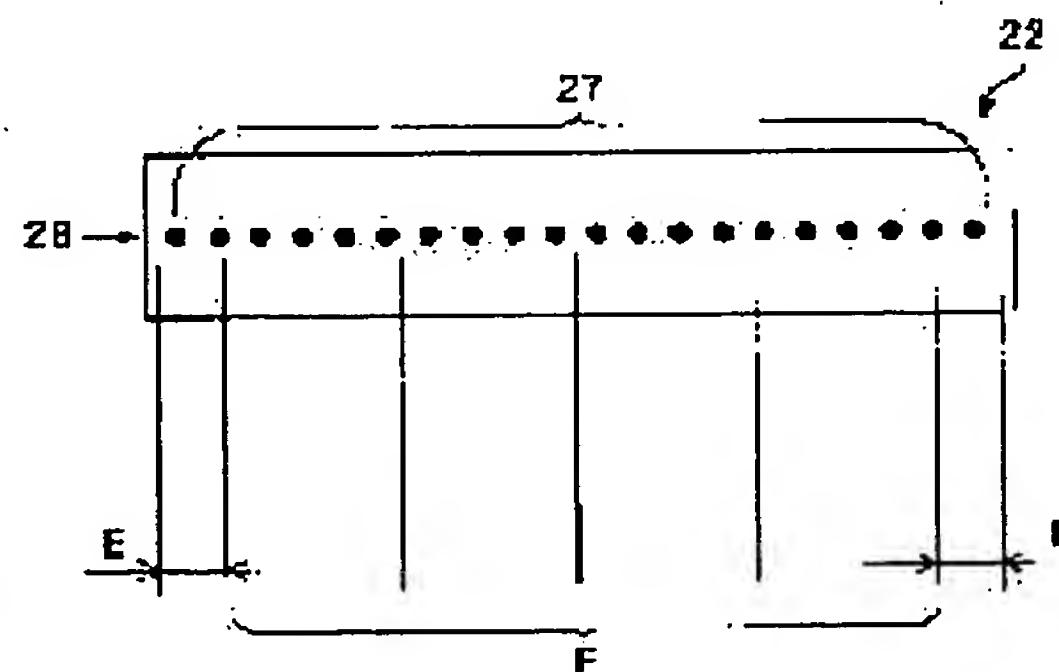
(30)Priority

Priority number : 2000354543 Priority date : 21.11.2000 Priority country : JP

(54) EJECTING METHOD AND DEVICE FOR MATERIAL, MANUFACTURING METHOD AND DEVICE FOR COLOR FILTER, MANUFACTURING METHOD AND DEVICE FOR LIQUID CRYSTAL DEVICE, MANUFACTURING METHOD AND DEVICE FOR EL DEVICE, AND ELECTRONIC EQUIPMENT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To make optical characteristics of optical members uniform in a plane such as light transmission properties of a color filter, a color display property of a liquid crystal device, light emission properties of an El light emission surface, etc. SOLUTION: This color filter manufacturing method comprises a plurality of filter elements 3 arranged on a substrate 12. A filter material is ejected from at least one of nozzles among a plurality of nozzles 27 while moving either the head 22 having a nozzle array 28 having a plurality of nozzles 27 arranged therein and the substrate 12 in the main scanning direction with respect to the other. At this time, the nozzles located at the end parts of the nozzle array 28 are so controlled as not to eject the filter material.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]	26.09.2001
[Date of sending the examiner's decision of rejection]	20.05.2003
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]	
[Date of final disposal for application]	
[Patent number]	3491155
[Date of registration]	14.11.2003
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]	2003-11448
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]	19.06.2003
[Date of extinction of right]	

\* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The head which has the nozzle train in which it is the regurgitation approach of the ingredient which carries out the regurgitation of the ingredient to an object, and two or more nozzles were arranged, And an ingredient is set at said process including the process which carries out the regurgitation from the nozzle of [ 1 / at least ] said two or more nozzles, moving one side of said objects to a main scanning direction to another side. The regurgitation approach of the ingredient characterized by controlling the nozzle located in the edge of said nozzle train not to carry out the regurgitation of said ingredient.

[Claim 2] The regurgitation approach of the ingredient characterized by controlling two or more nozzles which are the regurgitation approaches of an ingredient according to claim 1, and are located in the edge of said nozzle train not to carry out the regurgitation of said ingredient.

[Claim 3] It is the regurgitation approach of the ingredient characterized by including further the process to which vertical scanning of either said head or said objects is carried out to another side so that it is the regurgitation approach of an ingredient according to claim 2, and said nozzle train may be virtually divided into two or more groups and each aforementioned group can scan the same part of said object to said main scanning direction.

[Claim 4] Are the regurgitation approach of an ingredient according to claim 1, and said nozzle train is virtually divided into n nozzle groups. When setting to theta the include angle at which n and said nozzle train accomplish the number of L and said nozzle groups for the die length of the part except the nozzle controlled so that said ingredient does not carry out the regurgitation among said nozzle trains with said direction of vertical scanning, Said vertical-scanning movement magnitude delta is the regurgitation approach of the ingredient characterized by being  $\Delta = (L/n) \cos\theta$ .

[Claim 5] It is the regurgitation approach of the ingredient characterized by breathing out an ingredient which is mutually different from the nozzle train of each head while two or more said heads are prepared in the regurgitation approach of an ingredient according to claim 1.

[Claim 6] It is the regurgitation approach of the ingredient characterized by breathing out an ingredient which is mutually different from each aforementioned nozzle train while said nozzle train of plurality [ head / said ] is established in the regurgitation approach of an ingredient according to claim 1.

[Claim 7] It is regurgitation equipment of the ingredient with which the regurgitation control means which is regurgitation equipment of the ingredient which comes to have the nozzle train in which two or more nozzles were arranged, and carries out the regurgitation of the ingredient from the nozzle of [ 1 / at least ] the nozzles of these plurality, and controls the regurgitation of the ingredient from said nozzle provides, and it is characterized by to control said regurgitation control means so that the nozzle located in the edge of said nozzle train does not carry out the regurgitation of said ingredient.

[Claim 8] It is regurgitation equipment of the ingredient characterized by being regurgitation equipment of an ingredient according to claim 7, and controlling said regurgitation control means so that two or more nozzles located in the edge of said nozzle train do not carry out the regurgitation of said ingredient.

[Claim 9] It is the manufacture approach of a color filter of manufacturing the color filter which arranges two or more filter elements and changes on a substrate. The process which carries out the regurgitation of the filter material from the nozzle of [ 1 / at least ] said two or more nozzles while moving either the head which has the nozzle train in which two or more nozzles were arranged, or said substrates to a main scanning direction to another side, The manufacture approach of a color filter that the nozzle located in the edge of said nozzle train is characterized by being controlled not to carry out the regurgitation of said filter material in an implication and said process.

[Claim 10] It is the manufacturing installation of the color filter with which the regurgitation control means which is the manufacturing installation of the color filter which comes to have the nozzle train in which two or more nozzles were arranged, and carries out the regurgitation of the filter material from the nozzle of [ 1 / at least ] the nozzles of these plurality, and controls the regurgitation of the filter material from said nozzle is provided, and it is characterized by to control said regurgitation control means so that the nozzle located in the edge of said nozzle train does not carry out the regurgitation of said filter material.

[Claim 11] It is the manufacture approach of liquid crystal equipment of having the color filter which arranges two or more filter elements and changes on the substrate of the pair which pinches liquid crystal, and one [ at least ] substrate. The process which carries out the regurgitation of the filter material from the nozzle of [ 1 / at least ] said two or more nozzles while moving either the head which has the nozzle train in which two or more nozzles were arranged, or said substrates to a main scanning direction to another side, The manufacture approach of liquid crystal equipment that the nozzle located in the edge of said nozzle train is characterized by being controlled not to carry out the regurgitation of said filter material in an implication and said process.

[Claim 12] It is the manufacturing installation of the liquid-crystal equipment with which the regurgitation control means which is the manufacturing installation of the liquid-crystal equipment which comes to have the nozzle train in which two or more nozzles were arranged, and carries out the regurgitation of the filter material from the nozzle of [ 1 / at least ] the nozzles of these plurality, and controls the regurgitation of said filter material from said nozzle provides, and it is characterized by to control said regurgitation control means so that the nozzle located in the edge of said nozzle train does not carry out the regurgitation of said filter material.

[Claim 13] It is the manufacture approach of EL equipment which arranges two or more picture element pixels containing EL luminous layer on a substrate, and changes. The process which carries out the regurgitation of the EL luminescent material from the nozzle of [ 1 / at least ] said two or more nozzles while moving either the head which has the nozzle train in which two or more nozzles were arranged, or said substrates to a main scanning direction to another side, The manufacture approach of EL equipment that the nozzle located in the edge of said nozzle train is characterized by being controlled not to carry out the regurgitation of said EL luminescent material in an implication and said process.

[Claim 14] It is the manufacturing installation of the EL equipment with which the regurgitation control means which is the manufacturing installation of EL equipment which comes to have the nozzle train in which two or more nozzles were arranged, and carries out the regurgitation of the EL luminescent material from the nozzle of [ 1 / at least ] the nozzles of these plurality, and controls the regurgitation of EL luminescent material from said nozzle provides, and it is characterized by to control said regurgitation control means so that the nozzle located in the edge of said nozzle train does not carry out the regurgitation of said EL luminescent material.

[Claim 15] Electronic equipment carrying the liquid crystal equipment manufactured using the manufacture approach of liquid crystal equipment according to claim 11.

[Claim 16] Electronic equipment carrying EL equipment manufactured using the manufacture approach of EL equipment according to claim 13.

---

[Translation done.]



\* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the regurgitation approach of the ingredient which carries out the regurgitation of the ingredient to an object, and the regurgitation equipment of an ingredient. Moreover, it is related with the manufacture approach and manufacturing installation which manufacture the color filter used for optical equipment called liquid crystal equipment etc. Moreover, this invention relates to the manufacture approach of liquid crystal equipment and manufacturing installation which have a color filter. Moreover, this invention relates to the manufacture approach of EL equipment and manufacturing installation which display using EL luminous layer. Furthermore, it is related with the electronic equipment carrying the liquid crystal equipment manufactured using these manufacture approach, or EL equipment.

[0002]

[Description of the Prior Art] In recent years, displays, such as liquid crystal equipment and EL equipment, are widely used for the display of electronic equipment, such as a portable telephone and a pocket mold computer. Moreover, recently, the full color display is performed more often with the display. The full color display by liquid crystal equipment is performed by letting the light modulated by for example, the liquid crystal layer pass to a color filter. And a color filter is formed in the front face of the substrate formed by glass, plastics, etc. by putting each color filter element of the shape of a dot of R (red), G (green), and B (blue) in order in predetermined arrays, such as a stripe array, a delta array, or a mosaic array.

[0003] moreover, when EL equipment performs a full color display On for example, the front face of the substrate formed by glass, plastics, etc. Each color EL luminous layer of the shape of a dot of R (red), G (green), and B (blue) For example, a stripe array, Arrange in predetermined arrays, such as a delta array or a mosaic array, pinch these EL luminous layers with the electrode of a pair, and a picture element pixel is formed. By controlling the electrical potential difference impressed to these electrodes for every picture element pixel, the picture element pixel concerned is made to emit light by the color of hope, and this performs a full color display.

[0004] When carrying out patterning of each color picture element pixel, such as a case where patterning of each color filter element of a color filter, such as R, G, and B, is carried out conventionally, and R, G, B of EL equipment, using the photolithography method is known. However, when this photolithography method was used, since that a process is complicated, each charge of color material, a photoresist, etc. were consumed so much, there was a problem that cost became high etc.

[0005] In order to solve this problem, the approach of forming a filament, EL luminous layer, etc. of a dot-like array was proposed by carrying out the regurgitation of a filter material, the EL luminescent material, etc. to the shape of a dot by the ink jet method.

[0006] The case where two or more filter elements 303 arranged in the shape of a dot are now formed in the contrant region of the substrate of the large area formed by glass, plastics, etc. and two or more panel fields 302 set as the so-called front face of a mother board 301 in drawing 22 (a) based on the ink jet method as shown in drawing 22 (b) is considered. In this case,

to drawing 22 (b), as shown, for example in drawing 22 (c), as an arrow head A1 and an arrow head A2 show, the ink jet head 306 which has the nozzle train 305 which arranges two or more nozzles 304 to seriate, and changes A filter element 303 is formed in the location of choice by carrying out the regurgitation of ink, i.e., the filter material, alternatively from two or more nozzles among those horizontal scanning, carrying out multiple-times ( drawing 22 2 times) horizontal scanning about one panel field 302.

[0007] Since a filter element 303 is formed by arranging each color, such as R, G, and B, with proper array gestalten, such as a stripe array, a delta array, and a mosaic array The ink regurgitation processing by the ink jet head 306 shown in drawing 22 (b) Only three classification by color of R, G, B, etc. forms beforehand the ink jet head 306 which carries out the regurgitation of the monochrome of R, G, and B, and 3 color arrays, such as R, G, and B, are formed on one mother board 301, using those ink jet heads 306 one by one.

[0008]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the way, as variation is generally in the ink discharge quantity of two or more nozzles 304 which constitute the nozzle train 305 about the ink jet head 306, for example, it is shown in drawing 23 (a), there is much discharge quantity of the location corresponding to the both ends of the nozzle train 305, the degree has many the center sections, and it has the ink regurgitation property Q that little discharge quantity of those pars intermedia is.

[0009] Therefore, as it was shown in drawing 22 (b), when a filter element 303 was formed by the ink jet head 306, as shown in drawing 23 (b), a stripe with deep concentration will be formed in both P1 and P2 [ the location P1 corresponding to the edge of the ink jet head 306 a center section P2, or ], and there was a problem that the superficial light transmission property of a color filter became an ununiformity.

[0010] This invention is accomplished in view of the above-mentioned trouble, and aims at offering the manufacture approach of each optical member and manufacturing installation as for which the optical property of optical members, such as the light transmission property of a color filter, the color display property of liquid crystal equipment, and the luminescence property of EL luminescence side, is superficially made to homogeneity. Moreover, this invention makes the object of a substrate etc. breathe out a certain ingredient from a nozzle, and aims at offering the general technology which can make the ingredient adhere to an object correctly.

[0011]

[Means for Solving the Problem] In order to attain the above-mentioned purpose, the regurgitation approach of the ingredient concerning this invention The head which has the nozzle train in which it is the regurgitation approach of the ingredient which carries out the regurgitation of the ingredient to an object, and two or more nozzles were arranged, And an ingredient is set at said process including the process which carries out the regurgitation from the nozzle of [ 1 / at least ] said two or more nozzles, moving one side of said objects to a main scanning direction to another side. The nozzle located in the edge of said nozzle train is characterized by being controlled not to carry out the regurgitation of said ingredient.

[0012] In this case, when two or more nozzles located in the edge of said nozzle train are controlled not to carry out the regurgitation of said ingredient, they are desirable.

[0013] It is as having explained in relation to drawing 23 (a) that ingredient regurgitation distribution changes compared with other parts in the edge part of a nozzle train in a general head. If two or more nozzles with the uniform ink regurgitation distribution except two or more nozzles for the nozzle train edge where change is large will be used about the ink jet head which has such an ink regurgitation distribution property, thickness of an ingredient can be superficially made into homogeneity.

[0014] Furthermore, when said nozzle train includes further the process to which vertical scanning of either said head or said objects is carried out to another side so that it may be virtually divided into two or more groups and each aforementioned group can scan the same part of said object to said main scanning direction, it is desirable.

[0015] Thus, it can prevent that variation arises in thickness among two or more formative elements since it is formed in predetermined thickness by receiving the ingredient regurgitation

in piles by two or more nozzles belonging to a nozzle group which an ingredient is not formed of one scan of a head and is different if constituted, even when variation exists in ingredient discharge quantity among two or more nozzles temporarily.

[0016] In the method of application of the ingredient of the above-mentioned configuration, vertical-scanning migration of either said head or the substrates can be carried out to another side by the die length of the integral multiple said nozzle group's vertical-scanning lay length. If it carries out like this, two or more nozzle groups will scan the same part of said object in piles, and an ingredient will be supplied in piles to each formative element field by the nozzle in each nozzle group.

[0017] Moreover, in the regurgitation method of the ingredient of the above-mentioned configuration, to said direction of vertical scanning, said nozzle train inclines and can be arranged. A nozzle train is formed by arranging two or more nozzles to seriate. in this case -- a nozzle -- a train -- arrangement -- a condition -- a head -- vertical scanning -- a direction -- receiving -- being parallel -- supposing -- a nozzle -- from -- breathing out -- having had -- a filter element -- an ingredient -- forming -- having -- a filter element -- adjoining each other -- although -- the pitch between nozzles of two or more nozzles of a between in which spacing, i.e., the pitch between elements, forms a nozzle train -- equal -- becoming .

[0018] Although it is good as [ above ] when the pitch between elements may be equal to the pitch between nozzles, in such a case, it is rather a rare case, and, as for the present condition, there is usually much direction when the pitch between elements differs from the pitch between nozzles. Thus, when the pitch between elements differs from the pitch between nozzles, the die length which met in the direction of vertical scanning of the pitch between nozzles can be doubled with the pitch between elements like the above-mentioned configuration by making a nozzle train incline to the direction of vertical scanning of a head. In addition, although the location of each nozzle which constitutes a nozzle train will shift forward and backward about a main scanning direction in this case, the ingredient drop from each nozzle can be supplied to the location of hope by the ability shifting the regurgitation timing of the ingredient from each nozzle to this.

[0019] Moreover, said nozzle train is virtually divided into  $n$  nozzle groups, and when setting to  $\theta$  the include angle at which  $n$  and said nozzle train accomplish the number of  $L$  and said nozzle groups for the die length of the part except the nozzle controlled so that said ingredient does not carry out the regurgitation among said nozzle trains with said direction of vertical scanning, it is characterized by said vertical-scanning movement magnitude  $\Delta$  being  $\Delta = (L/n) \cos \theta$ .

[0020] According to this configuration, a head can move two or more nozzles in the direction of vertical scanning for every nozzle group. Considering the case where it is divided into four nozzle groups as a result, for example, a nozzle train, horizontal scanning of each part on a substrate is done in piles by four nozzle groups.

[0021] Moreover, two or more said heads are characterized by breathing out a mutually different ingredient from the nozzle train of each head while they are prepared. Moreover, said head is characterized by breathing out a mutually different ingredient from each aforementioned nozzle train while said two or more nozzle trains are established.

[0022] Next, the regurgitation equipment of the ingredient concerning this invention is regurgitation equipment of the ingredient which comes to have the nozzle train in which two or more nozzles were arranged, and carries out the regurgitation of the ingredient from the nozzle of [ 1 / at least ] the nozzles of these plurality, the regurgitation control means which controls the regurgitation of the ingredient from said nozzle provides, and said regurgitation control means is characterized by for the nozzle located in the edge of said nozzle train to control not to carry out the regurgitation of said ingredient.

[0023] Next, the manufacture approach of the color filter of this invention It is the manufacture approach of a color filter of manufacturing the color filter which arranges two or more filter elements and changes. The process which carries out the regurgitation of the filter material from the nozzle of [ 1 / at least ] said two or more nozzles while moving either the head which has the nozzle train in which two or more nozzles were arranged, or said substrates to a main



scanning direction to another side, In an implication and said process, the nozzle located in the edge of said nozzle train is characterized by being controlled not to carry out the regurgitation of said filter material.

[0024] Next, the manufacturing installation of the color filter of this invention is a manufacturing installation of the color filter which comes to have the nozzle train in which two or more nozzles were arranged, and carries out the regurgitation of the filter material from the nozzle of [ 1 / at least ] the nozzles of these plurality, the regurgitation control means which controls the regurgitation of the filter material from said nozzle is provided, and said regurgitation control means is characterized by for the nozzle located in the edge of said nozzle train to control not to carry out the regurgitation of said filter material. Next, the substrate of a pair with which the manufacture approach of the liquid crystal equipment of this invention pinches liquid crystal, It is the manufacture approach of liquid crystal equipment of having the color filter which arranges two or more filter elements and changes on one [ at least ] substrate. The process which carries out the regurgitation of the filter material from the nozzle of [ 1 / at least ] said two or more nozzles while moving either the head which has the nozzle train in which two or more nozzles were arranged, or said substrates to a main scanning direction to another side, In an implication and said process, the nozzle located in the edge of said nozzle train is characterized by being controlled not to carry out the regurgitation of said filter material. Next, the manufacturing installation of the liquid-crystal equipment of this invention is the manufacturing installation of the liquid-crystal equipment which comes to have the nozzle train in which two or more nozzles were arranged, and carries out the regurgitation of the filter material from the nozzle of [ 1 / at least ] the nozzles of these plurality, the regurgitation control means which controls the regurgitation of said filter material from said nozzle provides, and said regurgitation control means is characterized by for the nozzle located in the edge of said nozzle train to control not to carry out the regurgitation of said filter material.

[0025] Next, the manufacture approach of EL equipment of this invention is the manufacture approach of EL equipment which arranges two or more picture element pixels containing EL luminous layer on a substrate, and changes. The process which carries out the regurgitation of the EL luminescent material from the nozzle of [ 1 / at least ] said two or more nozzles while moving either the head which has the nozzle train in which two or more nozzles were arranged, or said substrates to a main scanning direction to another side, In an implication and said process, the nozzle located in the edge of said nozzle train is characterized by being controlled not to carry out the regurgitation of said EL luminescent material.

[0026] Next, the manufacturing installation of EL equipment of this invention comes to have the nozzle train in which two or more nozzles were arranged. It is the manufacturing installation of EL equipment which carries out the regurgitation of the EL luminescent material from the nozzle of [ 1 / at least ] the nozzles of these plurality. The regurgitation control means which controls the regurgitation of EL luminescent material from said nozzle is provided, and said regurgitation control means is characterized by the nozzle located in the edge of said nozzle train controlling not to carry out the regurgitation of said EL luminescent material.

[0027]

[Embodiment of the Invention] (The 1st operation gestalt) The manufacture approach of a color filter and 1 operation gestalt of the manufacturing installation are explained hereafter. First, before explaining those manufacture approaches and manufacturing installations, the color filter manufactured using those manufacture approaches etc. is explained. Drawing 5 (a) shows typically the planar structure of 1 operation gestalt of a color filter. Moreover, drawing 6 (d) shows the cross-section structure according to the VI-VI line of drawing 5 (a).

[0028] The color filter 1 of this operation gestalt forms two or more filter elements 3 in the front face of the substrate 2 of the shape of a rectangle formed by glass, plastics, etc. in the shape of a dot matrix with the shape of a dot pattern, and this operation gestalt, and as further shown in drawing 6 (d), it is formed by carrying out the laminating of the protective coat 4 on it. In addition, drawing 5 (a) shows superficially the color filter 1 in the condition of having removed the protective coat 4.

[0029] A filter element 3 is formed by fill uping with color material the field of the shape of two



or more rectangle which was divided by the septum 6 formed in the grid-like pattern with the resin ingredient without translucency, and was located in a line in the shape of a dot matrix. Moreover, these filter elements 3 are formed of the color material of any 1 color of R (red), G (green), and the B (blue), respectively, and each of those color filter elements 3 are put in order by the predetermined array. As this array, the stripe array shown in drawing 7 (a), the mosaic array shown in drawing 7 (b), the delta array shown in drawing 7 (c) are known, for example.

[0030] A stripe array is a color scheme in which all the columns of a matrix become the same color. A mosaic array is a color scheme in which three filter elements of the arbitration located in a line on the straight line in every direction become three colors of R, G, and B. And a delta array is a color scheme in which three filter elements to which arrangement of a filter element is carried out in a completely different class, and which arbitration adjoins become three colors of R, G, and B.

[0031] The magnitude of a color filter 1 is 1.8 inches. Moreover, the magnitude of one filter element 3 is 30micrometerx100micrometer. Moreover, spacing between each filter element 3 and the pitch between the so-called elements are 75 micrometers.

[0032] In using the color filter 1 of this operation gestalt as an optical element for a full color display, it performs a full color display by forming one pixel for R, G, and the B3 piece filter element 3 as one unit, and making any one or those combination of R, G, and B in 1 pixel pass light alternatively. At this time, the septum 6 formed with the resin ingredient without translucency acts as a black matrix.

[0033] The above-mentioned color filter 1 is cut down from the mother substrate 12 of a large area as shown in drawing 5 (b). Each color filter 1 is formed by specifically forming the pattern for one piece of a color filter 1 in each front face of two or more color filter formation fields 11 set up in the mother substrate 12 first, forming the slot for cutting in the surroundings of those color filter formation fields 11 further, and cutting the mother substrate 12 along those slots further.

[0034] The manufacture approach of manufacturing hereafter the color filter 1 shown in drawing 5 (a), and its manufacturing installation are explained.

[0035] Drawing 6 shows the manufacture approach of a color filter 1 typically in order of the process. First, with the resin ingredient which does not have translucency in the front face of the mother substrate 12, a septum 6 is seen from arrow-head B, and it forms in a grid-like pattern. The part 7 of the grid hole of a grid-like pattern is the field in which a filter element 3 is formed, i.e., a filter-element field. The flat-surface dimension at the time of seeing from [ of each filter-element field 7 formed by this septum 6 ] arrow-head B is formed in about 30micrometerx100micrometer.

[0036] A septum 6 has collectively the function which prevents a flow of the filter-element ingredient supplied to the filter-element field 7, and the function of a black matrix. Moreover, a septum 6 is formed by the patterning technique of arbitration, for example, the photolithography method, and is further heated and calcinated at a heater if needed.

[0037] As shown in drawing 6 (b) after formation of a septum 6, each filter-element field 7 is filled with the filter-element ingredient 13 by supplying the drop 8 of a filter-element ingredient to each filter-element field 7. In drawing 6 (b), sign 13R shows the filter-element ingredient which has the color of R (red), and sign 13G show the filter-element ingredient which has the color of G (green), and sign 13B shows the filter-element ingredient which has the color of B (blue).

[0038] If each filter-element field 7 is filled up with the filter-element ingredient of the specified quantity, at a heater, the mother substrate 12 will be heated at about 70 degrees C, and the solvent of a filter-element ingredient will be evaporated. By this evaporation, as shown in drawing 6 (c), the volume of the filter-element ingredient 13 decreases and carries out flattening. When reduction in the volume is intense, supply and heating of a drop of the drop of a filter-element ingredient are repeated and performed until thickness sufficient as a color filter is obtained. Each color filter element 3 which only the solid content of a filter-element ingredient remains and film-izes, and finally wishes by this by the above processing is formed.

[0039] After a filter element 3 is formed of the above, in order to dry those filaments 3

completely, heat-treatment of predetermined time is performed at predetermined temperature. Then, for example, a protective coat 4 is formed using proper technique, such as a spin coat method, the roll coat method, the ripping method, or the ink jet method. This protective coat 4 is formed for flattening of protection of filter-element 3 grade, and the front face of a color filter 1.

[0040] Drawing 8 shows 1 operation gestalt of the ink jet equipment for performing the provisioning process of the filter-element ingredient shown in drawing 6 (b). This ink jet equipment 16 is equipment for making the filter-element ingredient of an one color in R, G, and B, for example, R color, breathe out and adhere to the predetermined location in each color filter formation field 11 in the mother substrate 12 (to refer to drawing 5 (b)) as a drop of ink. Although the ink jet equipment for the filter-element ingredient of G color and the filter-element ingredient of B color is also prepared for each, since those structures can be made the same as the thing of drawing 8, the explanation about them is omitted.

[0041] The head unit 26 which ink jet equipment 16 equipped with the ink jet head 22 in drawing 8, The head positional controller 17 which controls the location of the ink jet head 22, The substrate positional controller 18 which controls the location of the mother substrate 12, and the horizontal-scanning driving gear 19 which carries out horizontal-scanning migration of the ink jet head 22 to the mother substrate 12, The vertical-scanning driving gear 21 which carries out vertical-scanning migration of the ink jet head 22 to the mother substrate 12, It has the control apparatus 24 which manages whole control of the substrate feeder 23 which supplies the mother substrate 12 to the predetermined activity location in ink jet equipment 16, and ink jet equipment 16.

[0042] Each equipment of the head positional controller 17, the substrate positional controller 18, the horizontal-scanning driving gear 19 that carries out horizontal-scanning migration of the ink jet head 22 to the mother substrate 12, and the vertical-scanning driving gear 21 is installed on the base 9. Moreover, each of those equipments are covered with covering 14 if needed.

[0043] The ink jet head 22 has the nozzle train 28 formed by arranging two or more nozzles 27 in seriate, as shown in drawing 10. The number of nozzles 27 is 180, the aperture of a nozzle 27 is 28 micrometers, and the nozzle pitch between nozzles 27 is 141 micrometers. The direction Y of vertical scanning which intersects perpendicularly with main scanning direction x and it to a color filter 1 and the mother substrate 12 in drawing 5 (a) and drawing 5 (b) is set up as illustration in drawing 10.

[0044] The ink jet head 22 makes a filter-element ingredient adhere to the predetermined location in the mother substrate 12 (to refer to drawing 5 (b)) by carrying out the regurgitation of the filter-element ingredient as ink alternatively from two or more nozzles 27, while a location is carried out so that it may extend in the direction where that nozzle train 28 intersects main scanning direction x, and carrying out a parallel displacement to this main scanning direction x. Moreover, the ink jet head 22 can shift the horizontal-scanning location by the ink jet head 22 at the predetermined spacing by carrying out parallel translation only of the predetermined distance in the direction Y of vertical scanning.

[0045] The ink jet head 22 has the internal structure shown in drawing 12 (a) and drawing 12 (b). Specifically, the ink jet head 22 has two or more batch members 32 which join them to the nozzle plate 29 made from stainless steel, and the diaphragm 31 which counters it mutually. Between a nozzle plate 29 and a diaphragm 31, two or more ink rooms 33 and \*\*\*\*\* 34 are formed of the batch member 32. Two or more ink rooms 33 and \*\*\*\*\* 34 are mutually open for free passage through a path 38.

[0046] The ink feed holes 36 are formed in the proper place of a diaphragm 31, and the ink feeder 37 is connected to these ink feed holes 36. This ink feeder 37 supplies the filter-element ingredient M of an one color in R, G, and B, for example, R color, to the ink feed holes 36. It is [ ingredient / M / which was supplied / filter-element ] full of \*\*\*\*\* 34, and further full of the ink room 33 through a path 38. [ ingredient ]

[0047] The nozzle 27 for injecting the filter-element ingredient M in the shape of jet from the ink room 33 is formed in the nozzle plate 29. Moreover, the rear face of the field which forms the ink room 33 of a diaphragm 31 is made to correspond to this ink room 33, and the ink pressurization

object 39 is attached in it. This ink pressurization object 39 has the electrodes 42a and 42b of the pair which pinches this in piezoelectric-device 41 list, as shown in drawing 12 (b). It bends and a piezoelectric device 41 deforms so that it may project by energization to Electrodes 42a and 42b to the outside shown by the arrow head C, and thereby, the volume of the ink room 33 increases. Then, the filter-element ingredient M equivalent to a part for the volume which increased flows into the ink room 33 through a path 38 from \*\*\*\*\* 34.

[0048] Next, if the energization to a piezoelectric device 41 is canceled, both this piezoelectric device 41 and the diaphragm 31 will return to the original configuration. Thereby, since the ink room 33 also returns to the original volume, the pressure of the filter-element ingredient M in the interior of the ink room 33 rises, and from a nozzle 27, towards the mother substrate 12 (refer to drawing 5 (b)), the filter-element ingredient M serves as a drop 8, and it spouts. in addition -- the periphery of a nozzle 27 -- the hole of the flight deflection of a drop 8, or a nozzle 27 -- the \*\* ink layer 43 which consists of nickel-tetrafluoroethylene eutectoid deposit in order to prevent plugging etc. is formed.

[0049] In drawing 9, the head positional controller 17 has the Z motor 48 to which the parallel displacement of the alpha motor 44 to which the field internal version of the ink jet head 22 is carried out, the beta motor 46 which carries out rocking rotation of the ink jet head 22 at the circumference of an axis parallel to the direction Y of vertical scanning, the gamma motor 47 which carries out rocking rotation of the ink jet head 22 at the circumference of an axis parallel to a main scanning direction, and the ink jet head 22 is carried out in the vertical direction.

[0050] The substrate positional controller 18 shown in drawing 8 has the table 49 which carries the mother substrate 12, and the theta motor 51 to which the field internal version of the table 49 is carried out like an arrow head theta in drawing 9. Moreover, the horizontal-scanning driving gear 19 shown in drawing 8 has the guide rail 52 prolonged to main scanning direction x, and the slider 53 which built in the linear motor by which a pulse drive is carried out, as shown in drawing 9. When the linear motor to build in operates, along with a guide rail 52, the parallel displacement of the slider 53 is carried out to a main scanning direction.

[0051] Moreover, the vertical-scanning driving gear 21 shown in drawing 8 has the guide rail 54 prolonged in the direction Y of vertical scanning, and the slider 56 which built in the linear motor by which a pulse drive is carried out, as shown in drawing 9. When the linear motor to build in operates, along with a guide rail 54, the parallel displacement of the slider 56 is carried out in the direction Y of vertical scanning.

[0052] The linear motor by which a pulse drive is carried out into a slider 53 or a slider 56 can control the location on main scanning direction x of the ink jet head 22 which could perform angle-of-rotation control of an output shaft minutely by the pulse signal supplied to this motor, therefore was supported by the slider 53, the location on the direction Y of vertical scanning of a table 49, etc. with high definition. In addition, the position control of the ink jet head 22 or a table 49 is not restricted to the position control which used the pulse motor, but can also be realized by the feedback control using a servo motor, and the control approach of other arbitration.

[0053] The substrate feeder 23 shown in drawing 8 has the substrate hold section 57 which holds the mother substrate 12, and the robot 58 which conveys the mother substrate 12. A robot 58 has the pedestal 59 put on installation sides, such as a floor and the ground, the rise-and-fall shaft 61 which carries out rise-and-fall migration to a pedestal 59, the 1st arm 62 which rotates the rise-and-fall shaft 61 as a core, the 2nd arm 63 rotated to the 1st arm 62, and the adsorption pad 64 prepared in the tip inferior surface of tongue of the 2nd arm 63. The adsorption pad 64 can adsorb the mother substrate 12 by air suction etc.

[0054] In drawing 8, by the horizontal-scanning driving gear 19, it drives, and it is under the locus of the ink jet head 22 which carries out horizontal-scanning migration, and capping equipment 76 and cleaning equipment 77 are arranged in one near location of the vertical-scanning driving gear 21. Moreover, the electronic balance 78 is arranged in the near location of another side. Cleaning equipment 77 is equipment for washing the ink jet head 22. The electronic balance 78 is a device which measures the weight of the drop of the ink breathed out from each nozzle 27 (refer to drawing 10) in the ink jet head 22 for every nozzle. And capping equipment 76 is equipment for preventing desiccation of a nozzle 27 (refer to drawing 10), when the ink jet



head 22 is in a standby condition.

[0055] Near the ink jet head 22, the camera 81 for heads is arranged by the relation which moves to the ink jet head 22 and one. Moreover, the camera 82 for substrates supported by the means for supporting (not shown) formed on the base 9 is arranged in the location which can photo the mother substrate 12.

[0056] The control apparatus 24 shown in drawing 8 has the body section 66 of a computer which held the processor, the keyboard 67 as an input device, and the CRT (Cathode Ray Tube) display 68 as an indicating equipment. The above-mentioned processor has, as shown in drawing 14, CPU (Central Processing Unit) 69 which performs data processing, and the memory 71, i.e., the information storage, which memorizes various information.

[0057] Each device of the head drive circuit 72 which drives the head positional controller 17 shown in drawing 8, the substrate positional controller 18, the horizontal-scanning driving gear 19, the vertical-scanning driving gear 21, and the piezoelectric device 41 (refer to drawing 12 (b)) in the ink jet head 22 is connected to CPU 69 through an input/output interface 73 and a bus 74 in drawing 14. Moreover, each device of the substrate feeder 23, an input device 67, a display 68, the electronic balance 78, cleaning equipment 77, and capping equipment 76 is also connected to CPU 69 through an input/output interface 73 and a bus 74.

[0058] Memory 71 RAM (Random Access Memory), Semiconductor memory called ROM (Read Only Memory) etc., It is a concept containing external storage, such as a hard disk, a CD-ROM reader, and a disk mold storage, etc. functionally The storage region which memorizes the program software with which the control procedure of actuation of ink jet equipment 16 was described, The storage region for memorizing the regurgitation location in the mother substrate 12 (referring to drawing 5) of one color in R, G, and B for realizing various kinds of R and G which are shown in drawing 7, and B array as coordinate data, In addition to this, the field which functions as the storage region for memorizing the vertical-scanning movement magnitude of the mother substrate 12 to the direction Y of vertical scanning in drawing 9, the work area for CPU 69, a temporary file, etc., and various kinds of storage regions are set up.

[0059] CPU 69 is what performs control for carrying out the regurgitation of ink, i.e., the filter-element ingredient, to the mother substrate 12 in a surface predetermined location according to the program software memorized in memory 71. As a concrete functional implementation part The cleaning operation part which performs the operation for realizing cleaning treatment, It has the capping operation part for realizing capping processing, the gravimetry operation part which performs the operation for realizing the gravimetry using the electronic balance 78 (referring to drawing 8), and the drawing operation part which performs the operation for drawing a filter-element ingredient by the ink jet.

[0060] The drawing starting position operation part for setting the ink jet head 22 to the initial valve position for drawing, if drawing operation part is divided in detail, The horizontal-scanning control operation part which calculates the control for carrying out scan migration of the ink jet head 22 at the rate of predetermined to main scanning direction x, The vertical-scanning control operation part which calculates control only for the predetermined amount of vertical scanning to shift the mother substrate 12 in the direction Y of vertical scanning, And it has various kinds of functional operation part called the nozzle regurgitation control operation part which performs the operation for controlling whether any of two or more nozzles 27 in the ink jet head 22 are operated, and the regurgitation of ink, i.e., the filter-element ingredient, is carried out.

[0061] In addition, although each above-mentioned function was carried out to realizing in software using CPU 69 with this operation gestalt, when each above-mentioned function can be realized by the independent electronic circuitry which does not use CPU, it is also possible to use such an electronic circuitry.

[0062] It explains based on the flow chart which shows actuation of the ink jet equipment 16 which consists of the above-mentioned configuration hereafter to drawing 15.

[0063] If ink jet equipment 16 operates by powering on by the operator, in step S1, initial setting will be performed first. Specifically, the head unit 26, the substrate feeder 23, and control apparatus 24 grade are set to the initial state decided beforehand.

[0064] Next, if gravimetry timing comes (it is YES at step S2), the head unit 26 of drawing 9 will



be moved to the place of the electronic balance 78 of drawing 8 with the horizontal-scanning driving gear 19 (step S3), and the amount of the ink breathed out from a nozzle 27 will be measured using the electronic balance 78 (step S4). And according to the ink regurgitation property of a nozzle 27, the electrical potential difference impressed to the piezoelectric device 41 corresponding to each nozzle 27 is adjusted (step S5).

[0065] Next, if cleaning timing comes (it is YES at step S6), the head unit 26 will be moved to the place of cleaning equipment 77 with the horizontal-scanning driving gear 19 (step S7), and the ink jet head 22 will be cleaned with the cleaning equipment 77 (step S8).

[0066] When neither gravimetry timing nor cleaning timing comes (it is NO at steps S2 and S6), or when those processings are completed, in step S9, the substrate feeder 23 of drawing 8 is operated and the mother substrate 12 is supplied to a table 49. Suction maintenance of the mother substrate 12 in the substrate hold section 57 is carried out with the adsorption pad 64, next the rise-and-fall shaft 61, the 1st arm 62, and the 2nd arm 63 are specifically moved, even a table 49 is conveyed and the mother substrate 12 is pushed against the gage pin 50 ( drawing 9 ) further prepared for the proper place of a table 49 beforehand. In addition, in order to prevent location gap of the mother substrate 12 on a table 49, it is desirable to fix the mother substrate 12 to a table 49 with means, such as air suction.

[0067] Next, observing the mother substrate 12 with the camera 82 for substrates of drawing 8 , by rotating the output shaft of the theta motor 51 of drawing 9 in a minute include-angle unit, the field internal version of the table 49 is carried out in a minute include-angle unit, and the mother substrate 12 is positioned (step S10). Next, an operation determines the location which starts drawing by the ink jet head 22, observing the mother substrate 12 with the camera 81 for heads of drawing 8 (step S11), and the horizontal-scanning driving gear 19 and the vertical-scanning driving gear 21 are operated suitably, and the ink jet head 22 is moved to a drawing starting position (step S12).

[0068] At this time, as shown in the (a) location of drawing 1 , the ink jet head 22 is arranged so that the nozzle train 28 may incline at an include angle theta to the direction Y of vertical scanning of the ink jet head 22. This is a measure for making it the dimension component of the direction Y of vertical scanning of the pitch between nozzles become equal geometrically with an element pitch, when the pitch between nozzles which is spacing between the adjacent nozzles 27 differs from the element pitch which is spacing between the adjacent filter elements 3 7, i.e., a filter-element formation field, in many cases in the case of usual ink jet equipment and the ink jet head 22 is moved to it to main scanning direction x.

[0069] If the ink jet head 22 is put on a drawing starting position at step S12 of drawing 15 , in drawing 1 , the ink jet head 22 will be put on the (a) location. Then, horizontal scanning to main scanning direction x is started at step S13 of drawing 15 , and the regurgitation of ink is started by coincidence. The horizontal-scanning driving gear 19 of drawing 9 operates, the ink jet head 22 specifically carries out scan migration linearly at a fixed rate to main scanning direction x of drawing 1 , and during the migration, when the nozzle 27 corresponding to the filter-element field 7 which should supply ink reaches, ink, i.e., a filter-element ingredient, is breathed out from the nozzle 27.

[0070] In addition, the ink discharge quantity at this time is one fourth of amounts of the whole quantity with 1/several [ of that whole quantity instead of the amount which buries all the volume of the filter-element field 7 ] of these operation gestalten. It is because all volume is for each filter-element field 7 not to be filled by 1 time of the ink regurgitation from a nozzle 27, and to be fill uped with this operation gestalt by 4 times of heavy regurgitation with the heavy regurgitation of several times of ink regurgitation so that this may be mentioned later.

[0071] After horizontal scanning for one line to the mother substrate 12 is completed (it is YES at step S14), the inversion transfer of the ink jet head 22 is carried out, and it returns to an initial valve position (a) (step S15). And only the amount delta of vertical scanning which drove with the vertical-scanning driving gear 21, and was beforehand decided in the direction Y of vertical scanning moves the ink jet head 22 further (step S16).

[0072] With this operation gestalt, CPU69 divides notionally into two or more groups n two or more nozzles 27 which form the nozzle train 28 of the ink jet head 22 in drawing 1 . With this

operation gestalt, the nozzle train 28 of die-length  $L$  which consists of  $n=4$  [27], i.e., 180 nozzles, is divided and considered in four groups. Thereby, one nozzle group is decided to be  $180 / \text{die-length } L/n, L/4$  [i.e., ], included  $4=45$  pieces in a nozzle 27. The above-mentioned amount delta of vertical scanning is set to the above-mentioned vertical-scanning lay length of nozzle group die-length  $L / 4$ , i.e.,  $(L/4)$ ,  $\cos\theta$ .

[0073] Therefore, the ink jet head 22 which horizontal scanning for one line was completed and returned to the initial valve position (a) carries out the parallel displacement only of the distance delta in the direction  $Y$  of vertical scanning in drawing 1, and moves to a location (b). In addition, although a location (a) and a location (b) shift for a while and are drawn about main scanning direction  $x$  in drawing 1, this is a measure for giving explanation intelligible, and a location (a) and a location (b) are the same locations about main scanning direction  $x$  in fact.

[0074] The ink jet head 22 which carried out vertical-scanning migration repeats and performs horizontal-scanning migration and the ink regurgitation at step S13 to a location (b). At the time of this horizontal-scanning migration, while Rhine of eye two trains in the color filter formation field 11 on the mother substrate 12 will not receive the ink regurgitation without a top nozzle group, as for Rhine of eye one train, the 2nd nozzle group receives the 2nd ink regurgitation from a head.

[0075] After this, the ink jet head 22 repeats horizontal-scanning migration and the ink regurgitation, repeating vertical-scanning migration like a location (c) – a location (k) (step S13 – step S16), and, thereby, the ink adhesion processing for one train of the color filter formation field 11 of the mother substrate 12 completes it. Since the nozzle train 28 was divided into four groups and the amount delta of vertical scanning was determined, after above-mentioned horizontal scanning and above-mentioned vertical scanning for one train of the color filter formation field 11 are completed, with this operation gestalt, as for each filter element field 7, whole quantity supply of the ink, i.e., filter element ingredient, of the specified quantity is done in total by four nozzle groups into the complete product in response to four ink regurgitation processings by a unit of 1 time, respectively.

[0076] In this way, if the ink regurgitation for one train of the color filter formation field 11 is completed, the ink jet head 22 will be driven by the vertical-scanning driving means 21, and will be conveyed to the initial valve position of the color filter formation field 11 of the following train (step S19), and will repeat horizontal scanning, vertical scanning, and the ink regurgitation to the color filter formation field 11 of the train concerned, and will form a filter element in the filter-element formation field 7 (steps S13–S16).

[0077] then -- if the filter element 3 of an one color of R, G, and B, for example, R1 color, is formed about all the color filter formation fields 11 in the mother substrate 12 (it is YES at step S18) -- step S20 -- the mother substrate 12 -- the substrate feeder 23 -- or the mother substrate 12 after processing is discharged by another conveyance device outside. Then, unless directions of processing termination are made by the operator (it is NO at step S21), it returns to step S2, and the ink \*\* arrival activity about R1 color to another mother substrate 12 is repeated, and is performed.

[0078] If there are directions of activity termination from an operator (it is YES at step S21), CPU69 will convey the ink jet head 22 to the place of capping equipment 76 in drawing 8, and will perform capping processing to the ink jet head 22 with the capping equipment 76 (step S22).

[0079] R and G which constitute a color filter by the above, the 1st color of the B3 colors, Patterning about R color is completed. After that the mother substrate 12 For example, the 2nd color of R, G, and B, For example, it conveys to the ink jet equipment 16 which uses G color as a filter-element ingredient, and patterning of G color is performed, it conveys to the ink jet equipment 16 which uses as a filter-element ingredient still more finally, the 3rd color, for example, B color, of R, G, and B, and patterning of B color is performed. The mother substrate 12 with which two or more color filters 1 (drawing 5 (a)) which have the dot array of R, G, and B of a hope called a stripe array etc. were formed by this is manufactured. By cutting this mother substrate 12 every color filter field 11, two or more one color filters 1 are cut down.

[0080] In addition, the laminating of an electrode, the orientation film, etc. will be further carried out to the front face of the thing which uses this color filter 1 for the color display of liquid

crystal equipment, then this color filter 1. In such a case, if the mother substrate 12 is cut and each color filter 1 is cut down before carrying out the laminating of an electrode, the orientation film, etc., formation processes, such as a subsequent electrode, will become very troublesome. Therefore, it is desirable in such a case, not to cut the mother substrate 12 immediately, after a color filter 1 is completed on the mother substrate 12, but to cut the mother substrate 12, after required addition processes, such as electrode formation and orientation film formation, are completed.

[0081] As mentioned above, according to the manufacture approach of a color filter and manufacturing installation concerning this operation gestalt Each filter element 3 in the color filter 1 shown in drawing 5 (a) is not formed of one horizontal-scanning x of the ink jet head 22 (refer to drawing 1 ). One filter element 3 each is formed in predetermined thickness by receiving the ink regurgitation in piles 4 times with this operation gestalt n times of two or more nozzles 27 belonging to a different nozzle group. For this reason, even when variation exists in ink discharge quantity among two or more nozzles 27 temporarily, it can prevent that variation arises in thickness among two or more filter elements 3, and, so, the light transmission property of a color filter can be superficially made into homogeneity.

[0082] Of course, by the manufacture approach of this operation gestalt, since a filter element 3 is formed by the ink regurgitation which used the ink jet head 22, there is also no need of passing through a complicated process like the approach using the photolithography method, and an ingredient is not wasted.

[0083] By the way, it is as having explained in relation to drawing 23 (a) that distribution of the ink discharge quantity of two or more nozzles 27 which form the nozzle train 28 of the ink jet head 22 becomes an ununiformity. Moreover, especially the nozzle 27 of \*\* also of the thing which exist especially in the both ends of the nozzle train 28 and which ink discharge quantity becomes large is as description ten pieces at a time an one end side partly. Thus, compared with other nozzles, especially the thing for which many nozzles are used does not have desirable ink discharge quantity about making thickness of ink \*\*\*, i.e., a filter element, into homogeneity.

[0084] Therefore, desirably, as shown in drawing 13 , it is good to set up about ten ink beforehand partly with the thing which exists in the both ends E of the nozzle train 28 among two or more nozzles 27 which form the nozzle train 28 and which does not carry out the regurgitation, to divide into plurality, for example, four groups, the nozzle 27 which exists in the remaining part F, and to perform vertical-scanning migration per the nozzle group.

[0085] In a \*\*\*\* 1 operation gestalt, although the resin ingredient which does not have translucency as a septum 6 was used, of course, it is also possible to use the resin ingredient of translucency as \*\*\*\*\* 6. In that case, if it is, the metal membrane or resin ingredient of protection-from-light nature is separately prepared in Shimo of a septum 6 etc., and it is [ the location corresponding to between filter elements, for example, a septum 6 top, ] good also as a black mask. Moreover, it is good also as a configuration which forms a septum 6 with the resin ingredient of translucency, and does not prepare a black mask.

[0086] Moreover, in a \*\*\*\* 1 operation gestalt, although R, G, and B were used as a filter element, of course, it is not limited to R and G.B, for example, C (cyanogen), M (MAZENDA), and Y (yellow) may be adopted. In that case, what is necessary is to change into the filter-element ingredient of R, G, and B, and just to use the filter-element ingredient which has the color of C, M, and Y, if it is.

[0087] Moreover, in a \*\*\*\* 1 operation gestalt, although the septum 6 was formed with photolithography, it is also possible to form a septum 6 by the ink jet method like a color filter.

[0088] (The 2nd operation gestalt) Drawing 2 shows typically the case where ink, i.e., a filter-element ingredient, is supplied to each filter-element formation field 7 in the color filter formation field 11 in the mother substrate 12 by the regurgitation using the ink jet head 22, according to the manufacture approach of the color filter concerning this invention, and other operation gestalten of a manufacturing installation.

[0089] The process of the outline carried out according to this operation gestalt is the same as the process shown in drawing 6 , and the same as the equipment and the device target which also showed the ink jet equipment used for ink \*\* arrival to drawing 8 . Moreover, CPU69 also of



carrying out the group division of two or more nozzles 27 which form the nozzle train 28 notionally at  $n$  pieces (four [ for example, ]), making it correspond to each nozzle group's die-length  $L/n$  or  $L/4$ , and also determining the amount delta of vertical scanning of drawing 14 is the same as that of the case of drawing 1 .

[0090] The point that this operation gestalt differs from the previous operation gestalt shown in drawing 1 is having added the alteration to the program software stored in memory 71 in drawing 14 , and is having added the alteration to the horizontal-scanning control operation specifically performed by CPU69, and the vertical-scanning control operation.

[0091] If it explains more concretely, in drawing 2 , the ink jet head 22, without carrying out return migration to an initial valve position after termination of the scan migration to main scanning direction  $x$  After only the movement magnitude delta equivalent to one nozzle group moving in the direction of vertical scanning immediately and moving to a location (b) after termination of horizontal-scanning migration in one direction, It is controlled to return to the location (b') where scan migration was performed to the opposite direction of the one above-mentioned direction of main scanning direction  $x$ , and only distance delta shifted in the direction of vertical scanning from the initial valve position (a). In addition, of course in the period of both between the horizontal-scanning migration in a location (b') between horizontal scanning from a location (a) to a location (b), and from a location (b), ink is alternatively breathed out from two or more nozzles 27.

[0092] That is, with this operation gestalt, it is carried out by turns continuously, without horizontal scanning and vertical scanning of the ink jet head 22 sandwiching return actuation, this omits the time amount spent for return actuation, and working hours can be shortened.

[0093] (The 3rd operation gestalt) Drawing 3 shows typically the case where ink, i.e., a filter-element ingredient, is supplied to each filter-element formation field 7 in the color filter formation field 11 in the mother substrate 12 by the regurgitation using the ink jet head 22, according to the manufacture approach of the color filter concerning this invention, and other operation gestalten of a manufacturing installation.

[0094] The process of the outline carried out according to this operation gestalt is the same as the process shown in drawing 6 , and the same as the equipment and the device target which also showed the ink jet equipment used for ink \*\* arrival to drawing 8 . Moreover, CPU69 also of also carrying out the group division of two or more nozzles 27 which form the nozzle train 28 notionally at  $n$  pieces (four [ for example, ]) of drawing 14 is the same as that of the case of drawing 1 .

[0095] When the point that this operation gestalt differs from the previous operation gestalt shown in drawing 1 sets the ink jet head 22 to the drawing starting position of the mother substrate 12 at step S12 of drawing 15 , the ink jet head 22 is the point that the direction where the nozzle train 28 is prolonged is parallel to the direction  $Y$  of vertical scanning, as shown in the (a) location of drawing 3 . Such array structure of a nozzle is advantageous structure when the pitch between nozzles about the ink jet head 22 and the pitch between elements about the mother substrate 12 are equal.

[0096] Also in this operation gestalt, until the ink jet head 22 reaches [ from an initial valve position (a) ] a termination location (k) Repeating the scan migration to main scanning direction  $x$ , the return migration to an initial valve position, and the vertical-scanning migration with the movement magnitude delta to the direction  $Y$  of vertical scanning Ink, i.e., a filter-element ingredient, is alternatively breathed out from two or more nozzles 27, and, thereby, a filter-element ingredient is made to adhere during the period of horizontal-scanning migration into the filter-element formation field 7 in the color filter formation field 11 in the mother substrate 12.

[0097] In addition, with this operation gestalt, since the location of the nozzle train 28 is carried out in parallel to the direction  $Y$  of vertical scanning, the vertical-scanning movement magnitude delta is set up equally to a nozzle group's die-length  $L/n$ ,  $L/4$  [ i.e., ], which were divided.

[0098] (The 4th operation gestalt) Drawing 4 shows typically the case where ink, i.e., a filter-element ingredient, is supplied to each filter-element formation field 7 in the color filter formation field 11 in the mother substrate 12 by the regurgitation using the ink jet head 22, according to the manufacture approach of the color filter concerning this invention, and other



operation gestalten of a manufacturing installation.

[0099] The process of the outline carried out according to this operation gestalt is the same as the process shown in drawing 6 , and the same as the equipment and the device target which also showed the ink jet equipment used for ink \*\* arrival to drawing 8 . Moreover, CPU69 also of also carrying out the group division of two or more nozzles 27 which form the nozzle train 28 notionally at n pieces (four [ for example, ]) of drawing 14 is the same as that of the case of drawing 1 .

[0100] The point that this operation gestalt differs from the previous operation gestalt shown in drawing 1 When the ink jet head 22 is set to the drawing starting position of the mother substrate 12 at step S12 of drawing 15 , The ink jet head 22 is the point that the direction where the nozzle train 28 is prolonged is parallel to the direction Y of vertical scanning, and a point performed by turns continuously, without horizontal scanning and vertical scanning of the ink jet head 22 sandwiching return actuation like the case where it is the operation gestalt of drawing 2 , as shown in drawing 4 (a).

[0101] in addition, with the previous operation gestalt shown in this operation gestalt and drawing 3 which are shown in drawing 4 , since main scanning direction x becomes the direction of a right angle to the nozzle train 28, the nozzle train 28 is shown in drawing 11 -- as -- main scanning direction x -- meeting -- 2 successive-installation \*\*\*\* -- a filter-element ingredient can be supplied to one filter-element field 7 by two nozzles 27 which appeared in the same horizontal-scanning Rhine by things.

[0102] (The 5th operation gestalt) Drawing 16 shows ink jet head 22A used for the manufacture approach of the color filter concerning this invention, and the operation gestalt of further others of a manufacturing installation. The point that this ink jet head 22A differs from the ink jet head 22 shown in drawing 10 Nozzle train 28R which carries out the regurgitation of the R color ink, and nozzle train 28G which carry out the regurgitation of the G color ink, Three kinds of nozzle trains nozzle train 28B which carries out the regurgitation of the B color ink are formed in one ink jet head 22A. The ink regurgitation system shown in drawing 12 (a) and drawing 12 (b) is prepared in these three kinds of each. R ink feeder 37R is connected to the ink regurgitation system corresponding to R color nozzle train 28R. It is having connected G ink feeder 37G to the ink regurgitation system corresponding to G color nozzle train 28G, and having connected B ink feeder 37B to the ink regurgitation system corresponding to B color nozzle train 28B.

[0103] The process of the outline carried out according to this operation gestalt is the same as the process shown in drawing 6 , and the same as the equipment which also showed the ink jet equipment used for ink \*\* arrival fundamentally to drawing 8 . Moreover, CPU69 also of carrying out the group division of two or more nozzles 27 which form the nozzle trains 28R, 28G, and 28B notionally at n pieces (four [ for example, ]), and also carrying out vertical-scanning migration of the ink jet head 22A with the vertical-scanning movement magnitude delta for every nozzle groups of those of drawing 14 is the same as that of the case of drawing 1 .

[0104] With the operation gestalt shown in drawing 1 , since one kind of nozzle train 28 was only formed in the ink jet head 22, when forming a color filter by R, G, and B3 color, the ink jet head 22 shown in drawing 8 had to be prepared about each three color of R, G, and B. On the other hand, since three colors of R, G, and B can be made to adhere to the mother substrate 12 at coincidence by one horizontal scanning to main scanning direction x of ink jet head 22A when using ink jet head 22A of the structure shown in drawing 16 , if it prepares, it is sufficient only for one ink jet head 22. Moreover, coincidence \*\*\*\* of RGB3 color becomes possible by doubling nozzle train spacing of each color with the pitch of the filter-element field of a mother substrate.

[0105] (The 6th operation gestalt) Drawing 17 shows 1 operation gestalt of the manufacture approach of the liquid crystal equipment concerning this invention. Moreover, drawing 18 shows 1 operation gestalt of the liquid crystal equipment manufactured by the manufacture approach. Moreover, drawing 19 shows the cross-section structure of liquid crystal equipment where the Ix-Ix line in drawing 18 was followed. In advance of the manufacture approach of liquid crystal equipment, and explanation of a manufacturing installation, first, the example is given and the liquid crystal equipment manufactured by the manufacture approach is explained. In addition, the

liquid crystal equipment of this operation gestalt is liquid crystal equipment of the transfective reflective method which performs a full color display by the passive matrix.

[0106] In drawing 18 , liquid crystal equipment 101 mounts ICs 103a and 103b for a liquid crystal drive as a semiconductor chip in a liquid crystal panel 102, connects FPC (Flexible Printed Circuit) 104 as a wiring connection element to a liquid crystal panel 102, and is formed by forming a lighting system 106 in the rear-face side of a liquid crystal panel 102 as a back light further.

[0107] A liquid crystal panel 102 is formed by sticking 1st substrate 107a and 2nd substrate 107b by the sealant 108. A sealant 108 is formed by making epoxy system resin adhere to the inside front face of 1st substrate 107a or 2nd substrate 107b annularly by screen-stencil etc. Moreover, inside a sealant 108, as shown in drawing 19 , spherical or the flow material 109 formed in the shape of a cylinder is contained in the state of distribution with a conductive ingredient.

[0108] In drawing 19 , 1st substrate 107a has transparent glass and tabular base material 111a formed by transparent plastics etc. The reflective film 112 is formed in the inside front face (top front face of drawing 19 ) of this base material 111a, the laminating of the insulator layer 113 is carried out on it, on it, 1st electrode 114a sees from arrow-head D, it is formed in the shape of a stripe (refer to drawing 18 ), and orientation film 116a is further formed on it. Moreover, the outside front face (bottom front face of drawing 19 ) of base material 111a is equipped with polarizing plate 117a by attachment etc.

[0109] Although the twist is also actually drawing those stripe spacing sharply and widely in order for drawing 18 to show the array of 1st electrode 114a intelligibly, and the number of 1st electrode 114a is therefore drawn few, as for 1st electrode 114a, an a large number book is formed more on base material 111a in fact.

[0110] In drawing 19 , 2nd substrate 107b has transparent glass and tabular base material 111b formed by transparent plastics etc. A color filter 118 is formed in the inside front face (bottom front face of drawing 19 ) of this base material 111b, it sees from arrow-head D in the direction where the above-mentioned 1st electrode 114a and 2nd electrode 114b cross at right angles on it, and is formed in the shape of a stripe (refer to drawing 18 ), and orientation film 116b is further formed on it. Moreover, the outside front face (top front face of drawing 19 ) of base material 111b is equipped with polarizing plate 117b by attachment etc.

[0111] Although the twist is also actually drawing those stripe spacing sharply and widely like [ in order for drawing 18 to show the array of 2nd electrode 114b intelligibly ] the case of 1st electrode 114a and the number of 2nd electrode 114b is therefore drawn few, as for 2nd electrode 114b, an a large number book is formed more on base material 111b in fact.

[0112] In drawing 19 , liquid crystal L, for example, STN (SuperTwisted Nematic) liquid crystal, is enclosed in the gap surrounded by 1st substrate 107a, 2nd substrate 107b, and the sealant 108 and the so-called cel gap. Many minute globular form spacers 119 are distributed by the inside front face of 1st substrate 107a or 2nd substrate 107b, and when these spacers 119 exist in a cel gap, the thickness of the cel gap is maintained by homogeneity.

[0113] 1st electrode 114a and 2nd electrode 114b are arranged mutually at orthogonality relation, and those crossings are seen from [ of drawing 19 ] arrow-head D, and are arranged in the shape of a dot matrix. And each crossing of the shape of the dot matrix constitutes one picture element pixel. The color filter 118 is formed by seeing each color element of R (red), G (green), and B (blue) from arrow-head D, and making it arrange by patterns, such as a predetermined pattern, for example, a stripe array, a delta array, and a mosaic array. The one above-mentioned picture element pixel supports every one each of the them R, G, and B, and 3 color picture element pixel of R, G, and B becomes one unit, and 1 pixel is constituted.

[0114] Images, such as an alphabetic character and a figure, are displayed on the outside of 2nd substrate 107b of a liquid crystal panel 102 by making two or more picture element pixels arranged in the shape of a dot matrix, therefore a pixel emit light alternatively. Thus, the field where an image is displayed is an effective pixel field, and the superficial rectangle field shown by the arrow head V in drawing 18 and drawing 19 is an effective viewing area.

[0115] In drawing 19 , the reflective film 112 is formed with light reflex nature ingredients, such as an APC alloy and aluminum (aluminum), and opening 121 is formed in the location

corresponding to each picture element pixel which is the crossing of 1st electrode 114a and 2nd electrode 114b. As a result, opening 121 is seen from [ of drawing 19 ] arrow-head D, and is arranged in the shape of [ as a picture element pixel / same ] a dot matrix.

[0116] 1st electrode 114a and 2nd electrode 114b are formed of ITO which is for example, transperence electric conduction material. Moreover, the orientation film 116a and 116b is formed by making polyimide system resin adhere in the shape of [ of uniform thickness ] film. When these orientation film 116a and 116b receives rubbing processing, the initial orientation of the liquid crystal molecule on the front face of 1st substrate 107a and 2nd substrate 107b is determined.

[0117] In drawing 18 , 1st substrate 107a is formed in an area larger than 2nd substrate 107b, and when sticking these substrates by the sealant 108, 1st substrate 107a has substrate overhang section 107c jutted out to the outside of 2nd substrate 107b. And cash-drawer wiring 114c which prolongs for it and comes out of 1st electrode 114a to this substrate overhang section 107c, 114d of cash-drawer wiring which flows with 2nd electrode 114b on 2nd substrate 107b through the flow material 109 (refer to drawing 19 ) which exists in the interior of a sealant 108, It is formed by the pattern with various kinds of appropriate wiring called 114f of metal wiring connected to the bump for an input of metal wiring 114e connected to the bump for an input, i.e., the terminal for an input, of IC103a for a liquid crystal drive, and IC103b for a liquid crystal drive etc.

[0118] With this operation gestalt, 114d of cash-drawer wiring which flows in cash-drawer wiring 114c and 2nd electrode 114b which are prolonged from 1st electrode 114a is formed by ITO which is the same ingredient as those electrodes, i.e., a conductive oxide. Moreover, the metal wiring 114e and 114f which is wiring of the input side of ICs 103a and 103b for a liquid crystal drive is formed, the low metallic material, for example, the APC alloy, of an electric resistance value. An APC alloy is an alloy which consists of the alloy which accompanies mainly including Ag and contains Pd and Cu, for example, Ag98%, Pd1%, and Cu1%.

[0119] IC103a for a liquid crystal drive and IC103b for a liquid crystal drive are pasted up and mounted in the front face of substrate overhang section 107c by ACF (Anisotropic Conductive Film: anisotropy electric conduction film)122. That is, with this operation gestalt, it is formed on the substrate as a liquid crystal panel of the so-called COG (Chip On Glass) method of the structure where a semiconductor chip is mounted directly. In the mounting structure of this COG method, the input-side bump of ICs 103a and 103b for a liquid crystal drive and the metal wiring 114e and 114f are connected conductively, it pulls out with the output side bump of ICs 103a and 103b for a liquid crystal drive, and Wiring 114c and 114d is connected conductively by the electric conduction particle contained inside ACF122.

[0120] In drawing 18 , FPC104 has the flexible resin film 123, the circuit 126 constituted including the chip 124, and the metal wiring terminal 127. A circuit 126 is directly carried in the front face of the resin film 123 by the conductive connection technique of soldering and others. Moreover, the metal wiring terminal 127 is formed with the electrical conducting material of an APC alloy, Cr, and Cu and others. The part in which the metal wiring terminal 127 was formed among FPC104 is connected to the part in which metal wiring 114e and 114f of metal wiring were formed among 1st substrate 107a by ACF122. And the metal wiring 114e and 114f by the side of a substrate and the metal wiring terminal 127 by the side of FPC flow by work of the electric conduction particle contained inside ACF122.

[0121] The external connection terminal 131 is formed in the side edge of the opposite side of FPC104, and it connects with the external circuit which this external connection terminal 131 does not illustrate. And based on the signal transmitted from this external circuit, ICs 103a and 103b for a liquid crystal drive drive, a scan signal is supplied to either 1st electrode 114a or 2nd electrode 114b, and a data signal is supplied to another side. Armature-voltage control of the picture element pixel of the shape of a dot matrix arranged in the effective viewing area V is carried out for each pixel of every by this, consequently the orientation of liquid crystal L is controlled for each picture element pixel of every.

[0122] In drawing 18 , the lighting system 106 which functions as the so-called back light has the transparent material 132 constituted with acrylic resin etc., the diffusion sheet 133 prepared in



optical outgoing radiation side 132b of the transparent material 132, the reflective sheet 134 prepared in the opposite side of optical outgoing radiation side 132b of a transparent material 132, and LED (Light Emitting Diode)136 as a source of luminescence, as shown in drawing 19 . [0123] LED136 is supported by the LED substrate 137 and the supporter (not shown) formed in a transparent material 132 and one is equipped with the LED substrate 137. By equipping the predetermined location of a supporter with the LED substrate 137, LED136 is put on the location which counters optical incorporation side 132a which is the side side end face of a transparent material 132. In addition, the sign 138 shows the shock absorbing material for buffering the impact which joins a liquid crystal panel 102.

[0124] If LED136 emits light, the light is incorporated from optical incorporation side 132a, and is led to the interior of a transparent material 132, and while spreading reflecting on the wall surface of the reflective sheet 134 or a transparent material 132, outgoing radiation of it will be carried out from optical outgoing radiation side 132b as a flat-surface light to the exterior through the diffusion sheet 133.

[0125] In drawing 19 , since it is constituted as mentioned above, it reflects by the reflective film 112 and the liquid crystal equipment 101 of this operation gestalt is again supplied to liquid crystal L, after an extraneous light is incorporated inside a liquid crystal panel 102 from the 2nd substrate 107b side and the light passes liquid crystal L, when extraneous lights, such as sunlight and indoor light, are bright enough. Orientation control of the liquid crystal L is carried out for every picture element pixel of R, G, and B with the electrodes 114a and 114b which pinch this, therefore, the light supplied to liquid crystal L is modulated for every picture element pixel, and images, such as an alphabetic character and a figure, are displayed on the exterior of a liquid crystal panel 102 by the light which passes polarizing plate 117b by the modulation, and the light which cannot pass. Thereby, the display of a reflective mold is performed.

[0126] On the other hand, when the quantity of light of an extraneous light is not fully obtained, LED136 emits light, outgoing radiation of the flat-surface light is carried out from optical outgoing radiation side 132b of a transparent material 132, and the light is supplied to liquid crystal L through the opening 121 formed in the reflective film 112. At this time, like the display of a reflective mold, it becomes irregular for every picture element pixel, and, thereby, an image is displayed on the exterior with the liquid crystal L with which orientation control of the supplied light is carried out. Thereby, the display of a transparency mold is performed.

[0127] The liquid crystal equipment 101 of the above-mentioned configuration is manufactured by the manufacture approach shown in drawing 17 . In this manufacture approach, it is the process in which a series of processes of a process P1 – a process P6 form 1st substrate 107a, and is the process in which a series of processes of a process P11 – a process P14 form 2nd substrate 107b. As for the 1st substrate formation process and the 2nd substrate formation process, each is usually performed uniquely.

[0128] First, if the 1st substrate formation process is explained, will use the reflective film 112 for plurality of a liquid crystal panel 102 for the front face of the mother raw material base material of the large area formed by translucency glass, translucency plastics, etc., and the photolithography method etc. will be formed in it. Furthermore, an insulator layer 113 is formed using the method of forming well-known on it (process P1), next 1st electrode 114a and Wiring 114c, 114d, 114e, and 114f are formed using the photolithography method etc. (process P2).

[0129] Next, orientation film 116a is formed by spreading, printing, etc. on 1st electrode 114a (process P3), and the initial orientation of liquid crystal is determined by performing rubbing processing to the orientation film 116a further (process P4). Next, for example by screen-stencil etc., a sealant 108 is formed annularly (process P5), and the still more nearly spherical spacer 119 on it is distributed (process P6). Of the above, the 1st substrate of a mother of the large area which owns two or more panel patterns on 1st substrate 107a of a liquid crystal panel 102 in part is formed.

[0130] Apart from the above 1st substrate formation process, the 2nd substrate formation process (the process P11 of drawing 17 – process P14) is carried out. First, the mother raw material base material of the large area formed by translucency glass, translucency plastics, etc. is prepared, and the color filter 118 for plurality of a liquid crystal panel 102 is formed in the



front face (process P11). The formation process of this color filter is performed using the manufacture approach shown in drawing 6 , and formation of each color filter element of R, G, and B in that manufacture approach is performed according to the control approach of the ink jet head shown in drawing 1 , drawing 2 , drawing 3 , drawing 4 , etc. using the ink jet equipment 16 of drawing 8 . Since the manufacture approach of these color filters and the control approach of an ink jet head are the same as the already explained contents, those explanation is omitted.

[0131] If a color filter 1 118, i.e., a color filter, is formed on the mother substrate 12, i.e., a mother raw material base material, as shown in drawing 6 (d) Next, 2nd electrode 114b is formed by the photolithography method (process P12), further, by spreading, printing, etc., orientation film 116b is formed (process P13), rubbing processing is further performed to the orientation film 116b, and the initial orientation of liquid crystal is decided (process P14). Of the above, the 2nd substrate of a mother of the large area which owns two or more panel patterns on 2nd substrate 107b of a liquid crystal panel 102 in part is formed.

[0132] After the 1st substrate of a mother and the 2nd substrate of a mother of a large area are formed of the above, those mother substrates of each other are stuck [ alignment /, i.e., after carrying out alignment, ] on both sides of a sealant 108 in between (process P21). Thereby, the panel part for liquid crystal panel plurality is included, and the panel structure of the empty in the condition that liquid crystal is not yet enclosed is formed.

[0133] Next, a scribe slot, i.e., the slot for cutting, is formed in the predetermined location of the panel structure of the completed empty, and the panel structure is further taken a break namely, cut on the basis of the scribe slot (process P22). Thereby, the panel structure of the empty of the shape of so-called strip of paper in the condition that the opening 110 (refer to drawing 18 ) for liquid crystal impregnation of the sealant 108 of each liquid crystal panel part is exposed to the exterior is formed.

[0134] Then, liquid crystal L is poured into the interior of each liquid crystal panel part through the exposed opening 110 for liquid crystal impregnation, and each liquid crystal inlet 110 is further closed with resin etc. (process P23). The usual liquid crystal impregnation processing puts into a chamber etc. the reservoir container and the strip-of-paper-like empty panel by which liquid crystal was stored into for example, the reservoir container, and the liquid crystal was stored, after it makes the chamber etc. a vacua, it is immersed in a strip-of-paper-like empty panel into liquid crystal in the interior of the chamber, and it is performed by opening a chamber to atmospheric pressure after that. Since the interior of an empty panel is a vacua at this time, the liquid crystal pressurized by atmospheric pressure is introduced inside a panel through opening for liquid crystal impregnation. Since liquid crystal adheres to the surroundings of the liquid crystal panel structure after liquid crystal impregnation, the strip-of-paper-like panel after liquid crystal impregnation processing receives washing processing in a process 24.

[0135] Then, two or more liquid crystal panels are separately cut down by forming a scribe slot in a predetermined location again to the mother panel of the shape of a strip of paper after liquid crystal impregnation and washing finish, and cutting a strip-of-paper-like panel on the basis of the scribe slot further (process P25). In this way, as shown in drawing 18 to each produced liquid crystal panel 102, target liquid crystal equipment 101 is completed by mounting ICs 103a and 103b for a liquid crystal drive, equipping with a lighting system 106 as a back light, and connecting FPC104 further (process P26).

[0136] The manufacture approach of the liquid crystal equipment explained above and especially a manufacturing installation have the following descriptions in the phase which manufactures a color filter. That is, each filter element 3 in the color filter 1 118, i.e., the color filter of drawing 19 , shown in drawing 5 (a) is not formed of one horizontal-scanning x of the ink jet head 22 (refer to drawing 1 ), and one filter element 3 is formed in every n times of two or more nozzles 27 belonging to a different nozzle group, and is formed in predetermined thickness by receiving the ink regurgitation in piles 4 times. For this reason, even when variation exists in ink discharge quantity among two or more nozzles 27 temporarily, it can prevent that variation arises in thickness among two or more filter elements 3, and, so, the light transmission property of a color filter can be superficially made into homogeneity. In the liquid crystal equipment 101 of drawing 19 , I hear that clear color display without an irregular color is obtained, and there is this.

[0137] Moreover, in the manufacture approach of the liquid crystal equipment of this operation gestalt, and a manufacturing installation, since a filter element 3 is formed by the ink regurgitation using the ink jet head 22 by using the ink jet equipment 16 shown in drawing 8, there is also no need of passing through a complicated process like the approach using the photolithography method, and an ingredient is not wasted.

[0138] (The 7th operation gestalt) Drawing 20 shows 1 operation gestalt of the manufacture approach of EL equipment concerning this invention. Moreover, drawing 21 shows the main process of the manufacture approach, and the main cross-section structure of EL equipment finally acquired. As shown in drawing 21 (d), EL equipment 201 Form the pixel electrode 202 on the transparence substrate 204, and between each pixel electrode 202, see bank 205 from arrow-head G, and it forms in the shape of a grid. So that a hole injection layer 220 may be formed into those grid-like crevices, it may see from arrow-head G and it may become a predetermined array of a stripe array etc. R color luminous layer 203R, It is formed by forming G color luminous layer 203G and B color luminous layer 203B into each grid-like crevice, and forming a counterelectrode 213 on them further.

[0139] When driving the above-mentioned pixel electrode 202 by the active component of 2 terminal molds called a TFD (Thin Film Diode: thin-film diode) component etc., the above-mentioned counterelectrode 213 is seen from arrow-head G, and is formed in the shape of a stripe. Moreover, when driving the pixel electrode 202 by the active component of 3 terminal molds called TFT (Thin Film Transistor: thin film transistor) etc., the above-mentioned counterelectrode 213 is formed as a single field electrode.

[0140] The field across which it faces with each pixel electrode 202 and each counterelectrode 213 becomes one picture element pixel, the picture element pixel of R, G, and B3 color becomes one unit, and one pixel is formed. By controlling the current which flows each picture element pixel, what is wished of two or more picture element pixels is made to emit light alternatively, and, thereby, the full color image wished to have in the direction of arrow-head H can be displayed.

[0141] The above-mentioned EL equipment 201 is manufactured by the manufacture approach shown in drawing 20. That is, like a process P51 and drawing 21 (a), active elements, such as a TFD component and a TFT component, are formed in the front face of the transparence substrate 204, and the pixel electrode 202 is formed further. As the formation approach, the photolithography method, a vacuum-like arrival method, the sputtering method, the metal fog method, etc. can be used, for example. As an ingredient of a pixel electrode, the multiple oxide of ITO (Indium Tin Oxide), the tin oxide, indium oxide, and a zinc oxide etc. can be used.

[0142] Next, as shown in a process P52 and drawing 21 (a), the septum 205, i.e., a bank, was formed using the well-known patterning technique, for example, the photolithography method, and between each transparent electrode 202 was filled with this bank 205. Thereby, improvement in contrast, prevention of the color mixture of luminescent material, the optical leakage from between a pixel and pixels, etc. can be prevented. Although it will not be limited especially if it has endurance to the solvent of EL ingredient as an ingredient of bank 205, organic materials, such as that the fluoridization can be carried out by fluorocarbon gas plasma treatment, for example, acrylic resin, an epoxy resin, and photosensitive polyimide, are desirable.

[0143] Next, just before applying the ink for hole injection layers, continuation plasma treatment of oxygen gas and the fluorocarbon gas plasma was performed to the substrate 204 (process P53). Thereby, a polyimide front face is \*\*\*\*\*ed) and an ITO front face can perform wettability control by the side of the substrate for hydrophilization being carried out and carrying out patterning of the ink jet drop minutely. As equipment which generates the plasma, it can use similarly with the equipment which generates the plasma in a vacuum, or the equipment which generates the plasma in atmospheric air.

[0144] Next, as shown in a process P54 and drawing 21 (a), patterning spreading was performed for the ink for hole injection layers on discharge and each pixel electrode 202 from the ink jet head 22 of the ink jet equipment 16 of drawing 8. The control approach of a concrete ink jet head used the approach shown in drawing 1, drawing 2, drawing 3, or drawing 4. The solvent was removed on a room temperature and the conditions of 20 minutes after the spreading and among

the vacuum (1torr) (process P55), and the ink for luminous layers and the incompatible hole injection layer 220 were formed among atmospheric air after that by 20 degrees C (on a hot plate), and heat treatment for 10 minutes (process P56). Thickness was 40nm.

[0145] Next, as shown in a process P57 and drawing 21 (b), on the hole injection layer 220 in each filter-element field, the ink jet technique was used and the ink for R luminous layers and the ink for G luminous layers were applied. Here, each ink for luminous layers followed further discharge and the approach which showed the control approach of an ink jet head to drawing 1, drawing 2, drawing 3, or drawing 4 from the ink jet head 22 of the ink jet equipment 16 of drawing 8. According to the ink jet method, detailed patterning can be performed in a short time simple. Moreover, it is possible by changing the solid content concentration and discharge quantity of an ink constituent to change thickness.

[0146] After spreading of the ink for luminous layers, and among the vacuum (1torr), the solvent was made to remove and (process P58) conjugate continuously by 150 degrees C and heat treatment of 4 hours among nitrogen-gas-atmosphere mind on the conditions of a room temperature, 20 etc. minutes, etc., and R color luminous layer 203R and G color luminous layer 203G were formed (process P59). Thickness was 50nm. The luminous layer which conjugated by heat treatment is insoluble to a solvent.

[0147] In addition, before forming a luminous layer, continuation plasma treatment of oxygen gas and the fluorocarbon gas plasma may be performed to a hole injection layer 220. Thereby, a fluorine ghost layer is formed on a hole injection layer 220, and when ionization potential becomes high, hole-injection effectiveness can offer increase and organic electroluminescence equipment with high luminous efficiency.

[0148] Next, as shown in a process P60 and drawing 21 (c), B color luminous layer 203B was formed in piles on R color luminous layer 203R in each picture element pixel, G color luminous layer 203G, and a hole injection layer 220. Thereby, it not only forms the three primary colors of R, G, and B, but it can bury and carry out flattening of the level difference of R color luminous layer 203R and G color luminous layer 203G, and bank 205. Thereby, vertical inter-electrode short-circuit can be prevented certainly. By adjusting the thickness of B color luminous layer 203B, in the laminated structure of R color luminous layer 203R and G color luminous layer 203G, B color luminous layer 203B acts as an electron injection transportation layer, and does not emit light in B color.

[0149] As the formation approach of the above B color luminous layer 203B, the general spin coat method as a wet method can also be adopted, for example, or R color luminous layer 203R and the method of forming G color luminous layer 203G, and the same ink jet method can also be adopted.

[0150] Then, as shown in a process P61 and drawing 21 (d), target EL equipment 201 was manufactured by forming a counterelectrode 213. A counterelectrode 213 can be formed by being made from Mg, Ag, aluminum, Li, etc. using the forming-membranes methods, such as vacuum deposition and a spatter, when it is a field electrode. Moreover, when a counterelectrode 213 is a stripe-like electrode, the formed electrode layer can be formed using the patterning technique of the photolithography method etc.

[0151] Since the control approach shown in drawing 1, drawing 2, drawing 3, or drawing 4 as the control approach of an ink jet head was adopted according to the manufacture approach of EL equipment explained above, and the manufacturing installation The hole injection layer 220 in each picture element pixel in drawing 21 and R and G, and B each color luminous layers 203R, 203G, and 203B It is not formed of one horizontal-scanning x of the ink jet head 22 (refer to drawing 1). The hole injection layer and/or each color luminous layer in one picture element pixel are formed in n times of two or more nozzles 27 belonging to a different nozzle group, and are formed in predetermined thickness by receiving the ink regurgitation in piles 4 times. For this reason, even when variation exists in ink discharge quantity among two or more nozzles 27 temporarily, it can prevent that variation arises in thickness among two or more picture element pixels, and, so, the illuminant cloth property of the luminescence side of EL equipment can be superficially made into homogeneity. In the EL equipment 201 of drawing 21 (d), I hear that clear color display without an irregular color is obtained, and there is this.



[0152] Moreover, in the manufacture approach of EL equipment of this operation gestalt, and a manufacturing installation, since each color picture element pixel of R, G, and B is formed by the ink regurgitation using the ink jet head 22 by using the ink jet equipment 16 shown in drawing 8, there is also no need of passing through a complicated process like the approach using the photolithography method, and an ingredient is not wasted.

[0153] (Other operation gestalten) although the desirable operation gestalt was mentioned and this invention was explained above, this invention is not limited to the operation gestalt, within the limits of invention indicated to the claim, is boiled variously and can be changed.

[0154] For example, although the ink jet head 22 was moved to main scanning direction x, horizontal scanning of the substrate 12 was carried out and it decided to carry out vertical scanning of the substrate 12 by the ink jet head 22 by moving a substrate 12 with the vertical-scanning driving gear 21 in the manufacturing installation of the color filter shown in drawing 8 and drawing 9, contrary to this, horizontal scanning can be performed by migration of a substrate 12, and vertical scanning can also be performed by migration of the ink jet head 22.

[0155] Moreover, although the ink jet head of the structure which carries out the regurgitation of the ink using bending deformation of a piezoelectric device was used with the above-mentioned operation gestalt, the ink jet head of the structure of other arbitration can also be used.

Moreover, although illustrated with the above-mentioned operation gestalt only about the most general configuration the configuration and a main scanning direction and the direction of vertical scanning cross at right angles, the relation between a main scanning direction and the direction of vertical scanning is not restricted to orthogonality relation, but should just intersect it at an angle of arbitration. Moreover, although the above-mentioned operation gestalt has explained the manufacture approach of the manufacture approach of the manufacture approach of a color filter and a manufacturing installation, and liquid crystal equipment and a manufacturing installation, and EL equipment, and the manufacturing installation as an example, this invention can be used for the technology at large which performs detailed patterning on an object, without being limited to these. For example, formation of various semiconductor devices (a thin film transistor, thin-film diode, etc.), various circuit patterns, and an insulator layer etc. is mentioned as an example of the use range. As an ingredient made to breathe out from a head, according to the element formed on the object of a substrate etc., it is variously selectable, for example, electrical conducting materials, such as a silica glass precursor and metallic compounds, the dielectric materials, or the semiconductor material other than ink and EL luminescent material mentioned above is mentioned as the example. Moreover, although the "ink jet head" has been called with the above-mentioned operation gestalt since it is simple, the discharged substance breathed out from this ink jet head is not limited to ink, for example, various things, such as conductive ingredients, such as the above-mentioned EL luminescent material, a silica glass precursor, and metallic compounds, dielectric materials, or a semiconductor material, cannot be overemphasized. The liquid crystal equipment and EL equipment which were manufactured by the manufacture approach of the above-mentioned operation gestalt can be carried in the display of electronic equipment, such as a portable telephone and a pocket mold computer.

[0156]

[Effect of the Invention] According to the manufacture approach of a color filter and manufacturing installation concerning this invention, each filter element in a color filter is not formed of one scan of an ink jet head. Since one filter element each is formed in predetermined thickness by receiving the ink regurgitation in piles by two or more nozzles belonging to a different nozzle group Even when variation exists in ink discharge quantity among two or more nozzles temporarily, it can prevent that variation arises in thickness among two or more filter elements, and, so, the light transmission property of a color filter can be superficially made into homogeneity.

[0157] Moreover, since this invention is the approach of using an ink jet head, there is also no need of passing through a complicated process like the approach using the photolithography method, and an ingredient is not wasted.

[0158] Moreover, according to the manufacture approach of liquid crystal equipment and manufacturing installation concerning this invention, it sets in the phase which manufactures a



color filter. Each filter element in a color filter is not formed of one scan of an ink jet head. Since one filter element each is formed in predetermined thickness by receiving the ink regurgitation in piles by two or more nozzles belonging to a different nozzle group Even when variation exists in ink discharge quantity among two or more nozzles temporarily, it can prevent that variation arises in thickness among two or more filter elements, and, so, the light transmission property of a color filter can be superficially made into homogeneity. Consequently, a clear color image without an irregular color can be displayed.

[0159] Moreover, according to the manufacture approach of EL equipment and manufacturing installation concerning this invention, each color luminous layer of R, G, and B in each picture element pixel is not formed of one horizontal scanning of an ink jet head, and each of those color luminous layers are formed in predetermined thickness by receiving the ink regurgitation in piles by two or more nozzles belonging to a different nozzle group. For this reason, even when variation exists in ink discharge quantity among two or more nozzles temporarily, the clear color display which can prevent that variation arises in thickness among two or more picture element pixels, and can so make homogeneity superficially the illuminant cloth property of the luminescence side of EL equipment, consequently does not have an irregular color can be obtained.

[0160] Moreover, in the manufacture approach of EL equipment of this invention, and a manufacturing installation, since each color picture element pixel of R, G, and B is formed by the ink regurgitation which used the ink jet head, there is also no need of passing through a complicated process like the approach using the photolithography method, and an ingredient is not wasted.

[0161] Moreover, according to the control device of the ink jet head concerning this invention, each color pattern is not formed of one scan of an ink jet head. Since one color pattern each is formed in predetermined thickness by receiving the ink regurgitation in piles by two or more nozzles belonging to a different nozzle group Even when variation exists in ink discharge quantity among two or more nozzles temporarily, it can prevent that variation arises in thickness among two or more color patterns, and, so, the optical property of a color pattern can be arranged with homogeneity in the flat surface of an optical member.

[0162] Thereby, R [ as a color pattern in the color filter as an optical member ], G, and B each color filter element can be superficially formed by uniform thickness. Moreover, R, G, B luminous layer, and the hole injection layer as a color pattern in the EL element as an optical member can be superficially formed by uniform thickness.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

### [Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the top view showing typically the main processes of 1 operation gestalt of the manufacture approach of the color filter concerning this invention.

[Drawing 2] It is the top view showing typically the main processes of other operation gestalten of the manufacture approach of the color filter concerning this invention.

[Drawing 3] It is the top view showing typically the main processes of the operation gestalt of further others of the manufacture approach of the color filter concerning this invention.

[Drawing 4] It is the top view showing typically the main processes of the operation gestalt of further others of the manufacture approach of the color filter concerning this invention.

[Drawing 5] It is the top view showing 1 operation gestalt of the mother substrate used as the 1 operation gestalt of the color filter concerning this invention, and its foundation.

[Drawing 6] It is drawing showing the production process of a color filter typically using the cross-section part according to the VI-VI line of drawing 5 (a).

[Drawing 7] It is drawing showing the example of an array of the picture element pixel of R [ in a color filter ], G, and B3 color.

[Drawing 8] It is the perspective view showing 1 operation gestalt of the ink jet equipment which is a part for the principal part of each manufacturing installation called the manufacturing installation of EL equipment concerning the manufacturing installation of the color filter concerning this invention, the manufacturing installation of the liquid crystal equipment concerning this invention, and this invention.

[Drawing 9] It is the perspective view expanding and showing the principal part of the equipment of drawing 8 .

[Drawing 10] It is the perspective view expanding and showing the ink jet head which is the principal part of the equipment of drawing 9 .

[Drawing 11] It is the perspective view showing the example of an alteration of an ink jet head.

[Drawing 12] It is drawing showing the internal structure of an ink jet head, and a part of (a) shows a fracture perspective view, and (b) shows the cross-section structure according to the J-J line of (a).

[Drawing 13] It is the top view showing other examples of an alteration of an ink jet head.

[Drawing 14] It is the block diagram showing the electric control system used for the ink jet head equipment of drawing 8 .

[Drawing 15] It is the flow chart which shows the control flow performed according to the control system of drawing 14 .

[Drawing 16] It is the strabism side Fig. showing the example of an alteration of further others of an ink jet head.

[Drawing 17] It is process drawing showing 1 operation gestalt of the manufacture approach of the liquid crystal equipment concerning this invention.

[Drawing 18] It is the perspective view showing an example of the liquid crystal equipment manufactured by the manufacture approach of the liquid crystal equipment concerning this invention in the state of decomposition.

[Drawing 19] It is the sectional view showing the cross-section structure of liquid crystal

equipment according to the Ix-Ix line in drawing 18 .

[Drawing 20] It is process drawing showing 1 operation gestalt of the manufacture approach of EL equipment concerning this invention.

[Drawing 21] It is the sectional view of EL equipment corresponding to process drawing shown in drawing 20 .

[Drawing 22] It is drawing showing an example of the manufacture approach of the conventional color filter.

[Drawing 23] It is drawing for explaining the property of the conventional color filter.

[Description of Notations] .

1 Color Filter  
2 Substrate  
3 Filter Element  
4 Protective Coat  
6 Septum  
7 Filter-Element Formation Field  
11 Color Filter Formation Field  
12 Mother Substrate  
13 Filter-Element Ingredient  
16 Ink Jet Equipment  
17 Head Positional Controller  
18 Substrate Positional Controller  
19 Horizontal-Scanning Driving Gear  
21 Vertical-Scanning Driving Gear  
22 Ink Jet Head  
26 Head Unit  
27 Nozzle  
28 Nozzle Train  
39 Ink Pressurization Object  
41 Piezoelectric Device  
49 Table  
76 Capping Equipment  
77 Cleaning Equipment  
78 Electronic Balance  
81 Camera for Heads  
82 Camera for Substrates  
101 Liquid Crystal Equipment  
102 Liquid Crystal Panel  
107a, 107b Substrate  
111a, 111b Base material  
114a, 114b Electrode  
118 Color Filter  
201 EL Equipment  
202 Pixel Electrode  
203R, 203G, 203B Luminous layer  
204 Substrate  
205 Bank  
213 Counterelectrode  
220 Hole Injection Layer  
L Liquid crystal  
M Filter-element ingredient  
x Main scanning direction  
Y The direction of vertical scanning



[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2002-225259  
(P2002-225259A)

(43)公開日 平成14年 8 月14日 (2002. 8. 14)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マコ-ト*(参考)
B 4 1 J 2/01		B 0 5 C 5/00	1 0 1 2 C 0 5 6
B 0 5 C 5/00	1 0 1	B 0 5 D 1/30	2 H 0 4 8
B 0 5 D 1/30		G 0 2 B 5/20	1 0 1 2 H 0 8 8
G 0 2 B 5/20	1 0 1	G 0 2 F 1/13	1 0 1 2 H 0 9 1
G 0 2 F 1/13	1 0 1	1/1335	5 0 5 3 K 0 0 7

審査請求 有 請求項の数16 O L (全 26 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号	特願2001-294726(P2001-294726)	(71)出願人	000002369 セイコーエプソン株式会社 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
(22)出願日	平成13年 9 月26日 (2001. 9. 26)	(72)発明者	川瀬 智己 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
(31)優先権主張番号	特願2000-354543(P2000-354543)	(72)発明者	有賀 久 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
(32)優先日	平成12年11月21日 (2000. 11. 21)	(74)代理人	100095728 弁理士 上柳 雅登 (外2名)
(33)優先権主張国	日本 (J P)		

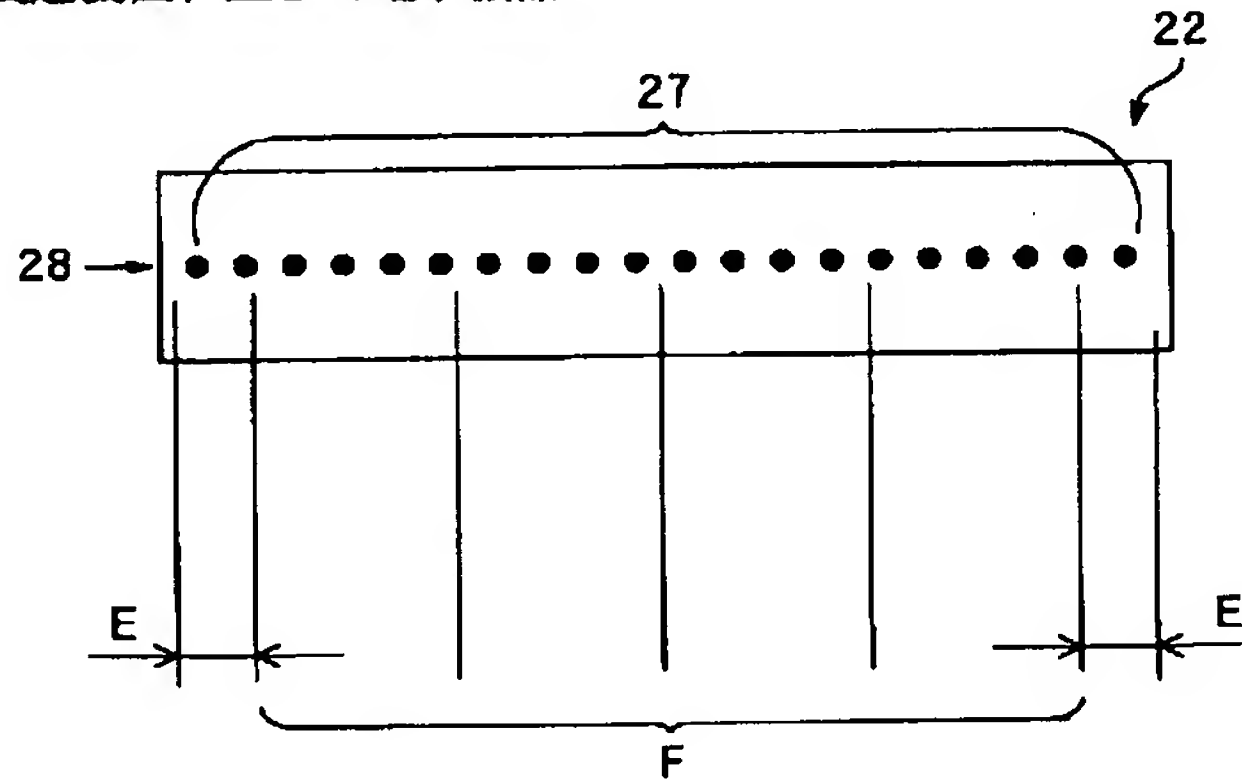
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 材料の吐出方法、及び吐出装置、カラーフィルタの製造方法及び製造装置、液晶装置の製造方法及び製造装置、E L装置の製造方法及び製造装置、並びに電子機器

(57)【要約】

【課題】 カラーフィルタの光透過特性、液晶装置のカラー表示特性、E L発光面の発光特性等といった光学部材の光学特性を平面的に均一にする。

【解決手段】 基板12に複数のフィルタエレメント3を配列して成るカラーフィルタを製造する方法である。複数のノズル27が配列されたノズル列28を有するヘッド22、及び基板12のうち的一方を他方に対して主走査方向に移動させながら複数のノズル27のうち少なくとも1のノズルからフィルタ材料を吐出する。その際、ノズル列28の端部に位置するノズルが、フィルタ材料を吐出しないよう制御される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 対象物に材料を吐出する材料の吐出方法であって、  
複数のノズルが配列されたノズル列を有するヘッド、及び前記対象物のうちの一方を他方に対して主走査方向に移動させながら前記複数のノズルのうち少なくとも 1 のノズルから材料を吐出する工程、を含み、  
前記工程においては、前記ノズル列の端部に位置するノズルが、前記材料を吐出しないよう制御されることを特徴とする材料の吐出方法。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の材料の吐出方法であって、  
前記ノズル列の端部に位置する複数のノズルが、前記材料を吐出しないよう制御されることを特徴とする材料の吐出方法。

【請求項 3】 請求項 2 に記載の材料の吐出方法であって、  
前記ノズル列は、複数のグループに仮想的に分割されており、  
各前記グループが前記対象物の同じ部分を前記主走査方向に走査できるように、前記ヘッド及び前記対象物のうちの一方を他方に対して副走査させる工程、を更に含むことを特徴とする材料の吐出方法。

【請求項 4】 請求項 1 に記載の材料の吐出方法であって、  
前記ノズル列は  $n$  個のノズルグループに仮想的に分割されており、  
前記ノズル列のうち前記材料が吐出しないように制御されるノズルを除いた部分の長さを  $L$ 、前記ノズルグループの数を  $n$ 、前記ノズル列が前記副走査方向と成す角度を  $\theta$  とするとき、前記副走査移動量  $\delta$  は、  
$$\delta = (L/n) \cos \theta$$
  
であることを特徴とする材料の吐出方法。

【請求項 5】 請求項 1 に記載の材料の吐出方法において、前記ヘッドは複数個設けられるとともに、各々のヘッドのノズル列からは互いに異なる材料が吐出されることを特徴とする材料の吐出方法。

【請求項 6】 請求項 1 に記載の材料の吐出方法において、前記ヘッドは複数の前記ノズル列が設けられるとともに、各前記ノズル列からは互いに異なる材料が吐出されることを特徴とする材料の吐出方法。

【請求項 7】 複数のノズルが配列されたノズル列を有してなり、それら複数のノズルのうち少なくとも 1 のノズルから材料を吐出する材料の吐出装置であって、  
前記ノズルからの材料の吐出を制御する吐出制御手段を具備し、  
前記吐出制御手段は、前記ノズル列の端部に位置するノズルが、前記材料を吐出しないよう制御することを特徴とする材料の吐出装置。

【請求項 8】 請求項 7 に記載の材料の吐出装置であつ

て、

前記吐出制御手段は、前記ノズル列の端部に位置する複数のノズルが、前記材料を吐出しないよう制御することを特徴とする材料の吐出装置。

【請求項 9】 基板上に複数のフィルタエレメントを配列して成るカラーフィルタを製造するカラーフィルタの製造方法であって、  
複数のノズルが配列されたノズル列を有するヘッド、及び前記基板のうちの一方を他方に対して主走査方向に移動させながら前記複数のノズルのうち少なくとも 1 のノズルからフィルタ材料を吐出する工程、を含み、  
前記工程においては、前記ノズル列の端部に位置するノズルが、前記フィルタ材料を吐出しないよう制御されることを特徴とするカラーフィルタの製造方法。

【請求項 10】 複数のノズルが配列されたノズル列を有してなり、それら複数のノズルのうち少なくとも 1 のノズルからフィルタ材料を吐出するカラーフィルタの製造装置であって、  
前記ノズルからのフィルタ材料の吐出を制御する吐出制御手段を具備し、  
前記吐出制御手段は、前記ノズル列の端部に位置するノズルが、前記フィルタ材料を吐出しないよう制御することを特徴とするカラーフィルタの製造装置。

【請求項 11】 液晶を挟持する一对の基板と、少なくとも一方の基板上に複数のフィルタエレメントを配列して成るカラーフィルタとを有する液晶装置の製造方法であって、  
複数のノズルが配列されたノズル列を有するヘッド、及び前記基板のうちの一方を他方に対して主走査方向に移動させながら前記複数のノズルのうち少なくとも 1 のノズルからフィルタ材料を吐出する工程、を含み、  
前記工程においては、前記ノズル列の端部に位置するノズルが、前記フィルタ材料を吐出しないよう制御されることを特徴とする液晶装置の製造方法。

【請求項 12】 複数のノズルが配列されたノズル列を有してなり、それら複数のノズルのうち少なくとも 1 のノズルからフィルタ材料を吐出する液晶装置の製造装置であって、  
前記ノズルからの前記フィルタ材料の吐出を制御する吐出制御手段を具備し、  
前記吐出制御手段は、前記ノズル列の端部に位置するノズルが、前記フィルタ材料を吐出しないよう制御することを特徴とする液晶装置の製造装置。

【請求項 13】 EL 発光層を含む複数の絵素ピクセルを基板上に配列して成る EL 装置の製造方法であって、  
複数のノズルが配列されたノズル列を有するヘッド、及び前記基板のうちの一方を他方に対して主走査方向に移動させながら前記複数のノズルのうち少なくとも 1 のノズルから EL 発光材料を吐出する工程、を含み、前記工程においては、前記ノズル列の端部に位置するノズル



が、前記E L発光材料を吐出しないよう制御されることを特徴とするE L装置の製造方法。

【請求項14】 複数のノズルが配列されたノズル列を有してなり、それら複数のノズルのうち少なくとも1のノズルからE L発光材料を吐出するE L装置の製造装置であって、

前記ノズルからのE L発光材料の吐出を制御する吐出制御手段を具備し、

前記吐出制御手段は、前記ノズル列の端部に位置するノズルが、前記E L発光材料を吐出しないよう制御することを特徴とするE L装置の製造装置。

【請求項15】 請求項11に記載の液晶装置の製造方法を用いて製造した液晶装置を搭載した電子機器。

【請求項16】 請求項13に記載のEL装置の製造方法を用いて製造したEL装置を搭載した電子機器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、対象物に材料を吐出する材料の吐出方法、及び材料の吐出装置に関する。また、液晶装置等といった光学装置に用いられるカラーフィルタを製造する製造方法及び製造装置に関する。また、本発明は、カラーフィルタを有する液晶装置の製造方法及び製造装置に関する。また、本発明は、E L発光層を用いて表示を行うE L装置の製造方法及び製造装置に関する。更には、これら製造方法を用いて製造された液晶装置、又はEL装置を搭載した電子機器に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、携帯電話機、携帯型コンピュータ等といった電子機器の表示部に液晶装置、E L装置等といった表示装置が広く用いられている。また最近では、表示装置によってフルカラー表示を行うことが多くなっている。液晶装置によるフルカラー表示は、例えば、液晶層によって変調される光をカラーフィルタに通すことによって行われる。そして、カラーフィルタは、ガラス、プラスチック等によって形成された基板の表面に、例えば、R（赤）、G（緑）、B（青）のドット状の各色フィルタエレメントをストライプ配列、デルタ配列又はモザイク配列等といった所定の配列で並べることによって形成される。

【0003】また、E L装置によってフルカラー表示を行う場合には、例えば、ガラス、プラスチック等によって形成された基板の表面に、例えば、R（赤）、G

（緑）、B（青）のドット状の各色E L発光層をストライプ配列、デルタ配列又はモザイク配列等といった所定の配列で並べ、これらのE L発光層を一对の電極で挟持して絵素ピクセルを形成し、これらの電極に印加する電圧を絵素ピクセルごとに制御することによって当該絵素ピクセルを希望の色で発光させ、これにより、フルカラーの表示を行う。

【0004】従来、カラーフィルタのR、G、B等の各

色フィルタエレメントをパターンニングする場合や、E L装置のR、G、B等の各色絵素ピクセルをパターンニングする場合に、フォトリソグラフィ法を用いることは知られている。しかしながらこのフォトリソグラフィ法を用いる場合には、工程が複雑であることや、各色材料やフォトレジスト等を多量に消費するのでコストが高くなる等といった問題があった。

【0005】この問題を解消するため、インクジェット法によってフィルタ材料やE L発光材料等をドット状に吐出することによりドット状配列のフィラメントやE L発光層等を形成する方法が提案された。

【0006】今、図22（a）において、ガラス、プラスチック等によって形成された大面積の基板、いわゆるマザーボード301の表面に設定される複数のパネル領域302の内部領域に、図22（b）に示すように、ドット状に配列された複数のフィルタエレメント303をインクジェット法に基づいて形成する場合を考える。この場合には、例えば図22（c）に示すように、複数のノズル304を列状に配列して成るノズル列305を有するインクジェットヘッド306を、図22（b）に矢印A1及び矢印A2で示すように、1個のパネル領域302に関して複数回（図22では2回）主走査させながら、それらの主走査の間に複数のノズルから選択的にインクすなわちフィルタ材料を吐出することによって希望位置にフィルタエレメント303を形成する。

【0007】フィルタエレメント303はR、G、B等の各色をストライプ配列、デルタ配列、モザイク配列等といった適宜の配列形態で配列することによって形成されるものであるので、図22（b）に示すインクジェットヘッド306によるインク吐出処理は、R、G、Bの単色を吐出するインクジェットヘッド306をR、G、B等の3色分だけ予め設けておいて、それらのインクジェットヘッド306を順々に用いて1つのマザーボード301上にR、G、B等の3色配列を形成する。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】ところで、インクジェットヘッド306に関しては、一般に、ノズル列305を構成する複数のノズル304のインク吐出量にバラツキがあり、例えば図23（a）に示すように、ノズル列305の両端部に対応する位置の吐出量が多く、その中央部がその次に多く、それらの中間部の吐出量が少ないというようなインク吐出特性Qを有する。

【0009】従って、図22（b）に示すようにしてインクジェットヘッド306によってフィルタエレメント303を形成したとき、図23（b）に示すように、インクジェットヘッド306の端部に対応する位置P1又は中央部P2、或いはP1及びP2の両方に濃度の濃いスジが形成されてしまい、カラーフィルタの平面的な光透過特性が不均一になるという問題があった。

【0010】本発明は、上記の問題点に鑑みて成された

ものであって、カラーフィルタの光透過特性、液晶装置のカラー表示特性、EL発光面の発光特性等といった光学部材の光学特性を平面的に均一にできる各光学部材の製造方法及び製造装置を提供することを目的とする。また、本発明は、基板等の対象物に何らかの材料をノズルから吐出させ、正確にその材料を対象物に付着させることができる一般的な工業技術を提供することを目的とする。

#### 【0011】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するため、本発明に係る材料の吐出方法は、対象物に材料を吐出する材料の吐出方法であって、複数のノズルが配列されたノズル列を有するヘッド、及び前記対象物のうちの一方を他方に対して主走査方向に移動させながら前記複数のノズルのうち少なくとも1のノズルから材料を吐出する工程、を含み、前記工程においては、前記ノズル列の端部に位置するノズルが、前記材料を吐出しないよう制御されることを特徴とする。

【0012】この場合、前記ノズル列の端部に位置する複数のノズルが、前記材料を吐出しないよう制御されると好ましい。

【0013】一般のヘッドにおいて材料吐出分布がノズル列の端部分において他の部分に比べて変化することは図23(a)に関連して説明した通りである。このようなインク吐出分布特性を有するインクジェットヘッドに関しては、変化の大きいノズル列端部分の複数のノズルを除いた、インク吐出分布が一様な複数のノズルを使うことにすれば、材料の膜厚を平面的に均一にすることができる。

【0014】更には、前記ノズル列は、仮想的に複数のグループに分割されており、各前記グループが前記対象物の同じ部分を前記主走査方向に走査できるように、前記ヘッド及び前記対象物のうちの一方を他方に対して副走査させる工程、を更に含むと好ましい。

【0015】このように構成すれば、材料はヘッドの1回の走査によって形成されるのではなくて、異なるノズルグループに属する複数のノズルによって重ねて材料吐出を受けることにより所定の膜厚に形成されるので、仮に複数のノズル間において材料吐出量にバラツキが存在する場合でも、複数の形成要素間で膜厚にバラツキが生じることを防止できる。

【0016】上記構成の材料の塗布方法において、前記ヘッド及び基板のうちの一方を前記ノズルグループの副走査方向の長さの整数倍の長さで他方に対して副走査移動させることができる。こうすれば、複数のノズルグループが前記対象物の同じ部分を重ねて走査することになり、各ノズルグループ内のノズルによって個々の形成要素領域に材料が重ねて供給される。

【0017】また、上記構成の材料の吐出法において、前記ノズル列は前記副走査方向に対して傾斜して配置す

ることができる。ノズル列は複数のノズルを列状に配列することによって形成される。この場合、ノズル列の配置状態がヘッドの副走査方向に対して平行であるとする、ノズルから吐出されたフィルタエレメント材料によって形成されるフィルタエレメントの隣り合うものの間の間隔、すなわちエレメント間ピッチは、ノズル列を形成する複数のノズルのノズル間ピッチに等しくなる。

【0018】エレメント間ピッチがノズル間ピッチに等しくて良い場合には上記のままで良いのであるが、このような場合はどちらかといえば稀なケースであり、通常は、エレメント間ピッチとノズル間ピッチとが異なっている場合の方が多いたが現状である。このようにエレメント間ピッチとノズル間ピッチとが異なる場合には、上記構成のように、ノズル列をヘッドの副走査方向に対して傾斜させることにより、ノズル間ピッチの副走査方向に沿った長さをエレメント間ピッチに合わせることができる。なお、この場合には、ノズル列を構成する各ノズルの位置が主走査方向に関して前後にずれることになるが、これに対しては各ノズルからの材料の吐出タイミングをずらせることにより、各ノズルからの材料滴を希望の位置に供給できる。

【0019】また、前記ノズル列はn個のノズルグループに仮想的に分割されており、前記ノズル列のうち前記材料が吐出しないよう制御されるノズルを除いた部分の長さをL、前記ノズルグループの数をn、前記ノズル列が前記副走査方向と成す角度を $\theta$ とすると、前記副走査移動量 $\delta$ は、

$$\delta = (L/n) \cos \theta$$

であることを特徴とする。

【0020】この構成によれば、ヘッドは複数のノズルを副走査方向へノズルグループごと移動させることができる。この結果、例えば、ノズル列が4個のノズルグループに分割される場合を考えれば、基板上の各部は4個のノズルグループによって重ねて主走査される。

【0021】また、前記ヘッドは複数個設けられるとともに、各々のヘッドのノズル列からは互いに異なる材料が吐出されることを特徴とする。また、前記ヘッドは複数の前記ノズル列が設けられるとともに、各前記ノズル列からは互いに異なる材料が吐出されることを特徴とする。

【0022】次に、本発明に係る材料の吐出装置は、複数のノズルが配列されたノズル列を有してなり、それら複数のノズルのうち少なくとも1のノズルから材料を吐出する材料の吐出装置であって、前記ノズルからの材料の吐出を制御する吐出制御手段を具備し、前記吐出制御手段は、前記ノズル列の端部に位置するノズルが、前記材料を吐出しないよう制御することを特徴とする。

【0023】次に、本発明のカラーフィルタの製造方法は、複数のフィルタエレメントを配列して成るカラーフィルタを製造するカラーフィルタの製造方法であって、

10

20

30

40

50



複数のノズルが配列されたノズル列を有するヘッド、及び前記基板のうちの一方を他方に対して主走査方向に移動させながら前記複数のノズルのうち少なくとも1のノズルからフィルタ材料を吐出する工程、を含み、前記工程においては、前記ノズル列の端部に位置するノズルが、前記フィルタ材料を吐出しないよう制御されることを特徴とする。

【0024】次に、本発明のカラーフィルタの製造装置は、複数のノズルが配列されたノズル列を有してなり、それら複数のノズルのうち少なくとも1のノズルからフィルタ材料を吐出するカラーフィルタの製造装置であって、前記ノズルからのフィルタ材料の吐出を制御する吐出制御手段を具備し、前記吐出制御手段は、前記ノズル列の端部に位置するノズルが、前記フィルタ材料を吐出しないよう制御することを特徴とする。次に本発明の液晶装置の製造方法は、液晶を挟持する一対の基板と、少なくとも一方の基板上に複数のフィルタエレメントを配列して成るカラーフィルタとを有する液晶装置の製造方法であって、複数のノズルが配列されたノズル列を有するヘッド、及び前記基板のうちの一方を他方に対して主走査方向に移動させながら前記複数のノズルのうち少なくとも1のノズルからフィルタ材料を吐出する工程、を含み、前記工程においては、前記ノズル列の端部に位置するノズルが、前記フィルタ材料を吐出しないよう制御されることを特徴とする。次に本発明の液晶装置の製造装置は、複数のノズルが配列されたノズル列を有してなり、それら複数のノズルのうち少なくとも1のノズルからフィルタ材料を吐出する液晶装置の製造装置であって、前記ノズルからの前記フィルタ材料の吐出を制御する吐出制御手段を具備し、前記吐出制御手段は、前記ノズル列の端部に位置するノズルが、前記フィルタ材料を吐出しないよう制御することを特徴とする。

【0025】次に本発明のEL装置の製造方法は、EL発光層を含む複数の絵素ピクセルを基板上に配列して成るEL装置の製造方法であって、複数のノズルが配列されたノズル列を有するヘッド、及び前記基板のうちの一方を他方に対して主走査方向に移動させながら前記複数のノズルのうち少なくとも1のノズルからEL発光材料を吐出する工程、を含み、前記工程においては、前記ノズル列の端部に位置するノズルが、前記EL発光材料を吐出しないよう制御されることを特徴とする。

【0026】次に本発明のEL装置の製造装置は、複数のノズルが配列されたノズル列を有してなり、それら複数のノズルのうち少なくとも1のノズルからEL発光材料を吐出するEL装置の製造装置であって、前記ノズルからのEL発光材料の吐出を制御する吐出制御手段を具備し、前記吐出制御手段は、前記ノズル列の端部に位置するノズルが、前記EL発光材料を吐出しないよう制御することを特徴とする。

【0027】

【発明の実施の形態】（第1実施形態）以下、カラーフィルタの製造方法及びその製造装置の一実施形態について説明する。まず、それらの製造方法及び製造装置を説明するのに先立って、それらの製造方法等を用いて製造されるカラーフィルタについて説明する。図5(a)はカラーフィルタの一実施形態の平面構造を模式的に示している。また、図6(d)は図5(a)のV1-V1線に従った断面構造を示している。

【0028】本実施形態のカラーフィルタ1は、ガラス、プラスチック等によって形成された方形の基板2の表面に複数のフィルタエレメント3をドットパターン状、本実施形態ではドットマトリクス状に形成し、さらに図6(d)に示すように、その上に保護膜4を積層することによって形成されている。なお、図5(a)は保護膜4を取り除いた状態のカラーフィルタ1を平面的に示している。

【0029】フィルタエレメント3は、透光性のない樹脂材料によって格子状のパターンに形成された隔壁6によって区画されてドットマトリクス状に並んだ複数の方形の領域を色材で埋めることによって形成される。また、これらのフィルタエレメント3は、それぞれが、R(赤)、G(緑)、B(青)のうちのいずれか1色の色材によって形成され、それらの各色フィルタエレメント3が所定の配列に並べられている。この配列としては、例えば、図7(a)に示すストライプ配列、図7(b)に示すモザイク配列、図7(c)に示すデルタ配列等が知られている。

【0030】ストライプ配列は、マトリクスの縦列が全て同色になる配色である。モザイク配列は、縦横の直線上に並んだ任意の3つのフィルタエレメントがR、G、Bの3色となる配色である。そして、デルタ配列は、フィルタエレメントの配置を段違いにし、任意の隣接する3つのフィルタエレメントがR、G、Bの3色となる配色である。

【0031】カラーフィルタ1の大きさは、例えば、1.8インチである。また、1個のフィルタエレメント3の大きさは、例えば、 $30\mu\text{m} \times 100\mu\text{m}$ である。また、各フィルタエレメント3の間の間隔、いわゆるエレメント間ピッチは、例えば、 $75\mu\text{m}$ である。

【0032】本実施形態のカラーフィルタ1をフルカラー表示のための光学要素として用いる場合には、R、G、B3個のフィルタエレメント3を1つのユニットとして1つの画素を形成し、1画素内のR、G、Bのいずれか1つ又はそれらの組み合わせに光を選択的に通過させることにより、フルカラー表示を行う。このとき、透光性のない樹脂材料によって形成された隔壁6はブラックマトリクスとして作用する。

【0033】上記のカラーフィルタ1は、例えば、図5(b)に示すような大面積のマザー基板12から切り出される。具体的には、まず、マザー基板12内に設定さ



れた複数のカラーフィルタ形成領域 11 のそれぞれの表面にカラーフィルタ 1 の 1 個分のパターンを形成し、さらにそれらのカラーフィルタ形成領域 11 の周りに切断用の溝を形成し、さらにそれらの溝に沿ってマザー基板 12 を切断することにより、個々のカラーフィルタ 1 が形成される。

【0034】以下、図 5 (a) に示すカラーフィルタ 1 を製造する製造方法及びその製造装置について説明する。

【0035】図 6 はカラーフィルタ 1 の製造方法を工程順に模式的に示している。まず、マザー基板 12 の表面に透光性のない樹脂材料によって隔壁 6 を矢印 B 方向から見て格子状パターンに形成する。格子状パターンの格子穴の部分 7 はフィルタエレメント 3 が形成される領域、すなわちフィルタエレメント領域である。この隔壁 6 によって形成される個々のフィルタエレメント領域 7 の矢印 B 方向から見た場合の平面寸法は、例えば  $30\mu\text{m} \times 100\mu\text{m}$  程度に形成される。

【0036】隔壁 6 は、フィルタエレメント領域 7 に供給されるフィルタエレメント材料の流動を阻止する機能及びブラックマトリクス機能を併せて有する。また、隔壁 6 は任意のパターニング手法、例えばフォトリソグラフィ法によって形成され、さらに必要に応じてヒータによって加熱されて焼成される。

【0037】隔壁 6 の形成後、図 6 (b) に示すように、フィルタエレメント材料の液滴 8 を各フィルタエレメント領域 7 に供給することにより、各フィルタエレメント領域 7 をフィルタエレメント材料 13 で埋める。図 6 (b) において、符号 13 R は R (赤) の色を有するフィルタエレメント材料を示し、符号 13 G は G (緑) の色を有するフィルタエレメント材料を示し、そして符号 13 B は B (青) の色を有するフィルタエレメント材料を示している。

【0038】各フィルタエレメント領域 7 に所定量のフィルタエレメント材料が充填されると、ヒータによってマザー基板 12 を例えば  $70^\circ\text{C}$  程度に加熱して、フィルタエレメント材料の溶媒を蒸発させる。この蒸発により、図 6 (c) に示すようにフィルタエレメント材料 13 の体積が減少し、平坦化する。体積の減少が激しい場合には、カラーフィルタとして十分な膜厚が得られるまで、フィルタエレメント材料の液滴の供給とその液滴の加熱とを繰り返して実行する。以上の処理により、最終的にフィルタエレメント材料の固形分のみが残留して膜化し、これにより、希望する各色フィルタエレメント 3 が形成される。

【0039】以上によりフィルタエレメント 3 が形成された後、それらのフィルタエレメント 3 を完全に乾燥させるために、所定の温度で所定時間の加熱処理を実行する。その後、例えば、スピコート法、ロールコート法、リップング法、又はインクジェット法等といった適宜の手法

を用いて保護膜 4 を形成する。この保護膜 4 は、フィルタエレメント 3 等の保護及びカラーフィルタ 1 の表面の平坦化のために形成される。

【0040】図 8 は、図 6 (b) に示したフィルタエレメント材料の供給処理を行うためのインクジェット装置の一実施形態を示している。このインクジェット装置 16 は R、G、B のうちの 1 色、例えば R 色のフィルタエレメント材料をインクの液滴として、マザー基板 12

(図 5 (b) 参照) 内の各カラーフィルタ形成領域 11 内の所定位置に吐出して付着させるための装置である。G 色のフィルタエレメント材料及び B 色のフィルタエレメント材料のためのインクジェット装置もそれぞれに用意されるが、それらの構造は図 8 のものと同じにすることができるので、それらについての説明は省略する。

【0041】図 8 において、インクジェット装置 16 は、インクジェットヘッド 22 を備えたヘッドユニット 26 と、インクジェットヘッド 22 の位置を制御するヘッド位置制御装置 17 と、マザー基板 12 の位置を制御する基板位置制御装置 18 と、インクジェットヘッド 22 をマザー基板 12 に対して主走査移動させる主走査駆動装置 19 と、インクジェットヘッド 22 をマザー基板 12 に対して副走査移動させる副走査駆動装置 21 と、マザー基板 12 をインクジェット装置 16 内の所定の作業位置へ供給する基板供給装置 23 と、そしてインクジェット装置 16 の全般の制御を司るコントロール装置 24 とを有する。

【0042】ヘッド位置制御装置 17、基板位置制御装置 18、インクジェットヘッド 22 をマザー基板 12 に対して主走査移動させる主走査駆動装置 19、そして副走査駆動装置 21 の各装置はベース 9 の上に設置される。また、それらの各装置は必要に応じてカバー 14 によって覆われる。

【0043】インクジェットヘッド 22 は、例えば図 10 に示すように、複数のノズル 27 を列状に並べることによって形成されたノズル列 28 を有する。ノズル 27 の数は例えば 180 個であり、ノズル 27 の孔径は例えば  $28\mu\text{m}$  であり、ノズル 27 間のノズルピッチは例えば  $141\mu\text{m}$  である。図 5 (a) 及び図 5 (b) においてカラーフィルタ 1 及びマザー基板 12 に対する主走査方向 X 及びそれに直交する副走査方向 Y は図 10 において図示の通りに設定される。

【0044】インクジェットヘッド 22 は、そのノズル列 28 が主走査方向 X と交差する方向へ延びるように位置設定され、この主走査方向 X へ平行移動する間に、インクとしてのフィルタエレメント材料を複数のノズル 27 から選択的に吐出することにより、マザー基板 12

(図 5 (b) 参照) 内の所定位置にフィルタエレメント材料を付着させる。また、インクジェットヘッド 22 は副走査方向 Y へ所定距離だけ平行移動することにより、インクジェットヘッド 22 による主走査位置を所定の間

隔でずらせることができる。

【0045】インクジェットヘッド22は、例えば、図12(a)及び図12(b)に示す内部構造を有する。具体的には、インクジェットヘッド22は、例えばステンレス製のノズルプレート29と、それに対向する振動板31と、それらを互いに接合する複数の仕切部材32とを有する。ノズルプレート29と振動板31との間には、仕切部材32によって複数のインク室33と液溜り34とが形成される。複数のインク室33と液溜り34とは通路38を介して互いに連通している。

【0046】振動板31の適所にはインク供給孔36が形成され、このインク供給孔36にインク供給装置37が接続される。このインク供給装置37はR、G、Bのうちの1色、例えばR色のフィルタエレメント材料Mをインク供給孔36へ供給する。供給されたフィルタエレメント材料Mは液溜り34に充満し、さらに通路38を通過してインク室33に充満する。

【0047】ノズルプレート29には、インク室33からフィルタエレメント材料Mをジェット状に噴射するためのノズル27が設けられている。また、振動板31のインク室33を形成する面の裏面には、該インク室33に対応させてインク加圧体39が取り付けられている。このインク加圧体39は、図12(b)に示すように、圧電素子41並びにこれを挟持する一対の電極42a及び42bを有する。圧電素子41は電極42a及び42bへの通電によって矢印Cで示す外側へ突出するように撓み変形し、これによりインク室33の容積が増大する。すると、増大した容積分に相当するフィルタエレメント材料Mが液溜り34から通路38を通過してインク室33へ流入する。

【0048】次に、圧電素子41への通電を解除すると、該圧電素子41と振動板31は共に元の形状へ戻る。これにより、インク室33も元の容積に戻るためインク室33の内部にあるフィルタエレメント材料Mの圧力が上昇し、ノズル27からマザー基板12(図5

(b)参照)へ向けてフィルタエレメント材料Mが液滴8となって噴出する。なお、ノズル27の周辺部には、液滴8の飛行曲がりやノズル27の孔詰まり等を防止するために、例えばNi-テトラフルオロエチレン共析メッキ層から成る撥インク層43が設けられる。

【0049】図9において、ヘッド位置制御装置17は、インクジェットヘッド22を面内回転させる $\alpha$ モータ44と、インクジェットヘッド22を副走査方向Yと平行な軸線回りに揺動回転させる $\beta$ モータ46と、インクジェットヘッド22を主走査方向と平行な軸線回りに揺動回転させる $\gamma$ モータ47と、そしてインクジェットヘッド22を上下方向へ平行移動させるZモータ48を有する。

【0050】図8に示した基板位置制御装置18は、図9において、マザー基板12を載せるテーブル49と、

そのテーブル49を矢印 $\theta$ のように面内回転させる $\theta$ モータ51とを有する。また、図8に示した主走査駆動装置19は、図9に示すように、主走査方向Xへ延びるガイドレール52と、パルス駆動されるリニアモータを内蔵したスライダ53とを有する。スライダ53は内蔵するリニアモータが作動するときにガイドレール52に沿って主走査方向へ平行移動する。

【0051】また、図8に示した副走査駆動装置21は、図9に示すように、副走査方向Yへ延びるガイドレール54と、パルス駆動されるリニアモータを内蔵したスライダ56とを有する。スライダ56は内蔵するリニアモータが作動するときにガイドレール54に沿って副走査方向Yへ平行移動する。

【0052】スライダ53やスライダ56内においてパルス駆動されるリニアモータは、該モータに供給するパルス信号によって出力軸の回転角度制御を精細に行うことができ、従って、スライダ53に支持されたインクジェットヘッド22の主走査方向X上の位置やテーブル49の副走査方向Y上の位置等を高精細に制御できる。なお、インクジェットヘッド22やテーブル49の位置制御はパルスモータを用いた位置制御に限られず、サーボモータを用いたフィードバック制御や、その他任意の制御方法によって実現することもできる。

【0053】図8に示した基板供給装置23は、マザー基板12を収容する基板収容部57と、マザー基板12を搬送するロボット58とを有する。ロボット58は、床、地面等といった設置面に置かれる基台59と、基台59に対して昇降移動する昇降軸61と、昇降軸61を中心として回転する第1アーム62と、第1アーム62に対して回転する第2アーム63と、第2アーム63の先端下面に設けられた吸着パッド64とを有する。吸着パッド64は空気吸引等によってマザー基板12を吸着できる。

【0054】図8において、主走査駆動装置19によって駆動されて主走査移動するインクジェットヘッド22の軌跡下であって副走査駆動装置21の一方の脇位置に、キャッピング装置76及びクリーニング装置77が配設される。また、他方の脇位置に電子天秤78が配設される。クリーニング装置77はインクジェットヘッド22を洗浄するための装置である。電子天秤78はインクジェットヘッド22内の個々のノズル27(図10参照)から吐出されるインクの液滴の重量をノズルごとに測定する機器である。そして、キャッピング装置76はインクジェットヘッド22が待機状態にあるときにノズル27(図10参照)の乾燥を防止するための装置である。

【0055】インクジェットヘッド22の近傍には、そのインクジェットヘッド22と一体に移動する関係でヘッド用カメラ81が配設される。また、ベース9上に設けた支持装置(図示せず)に支持された基板用カメラ8



2がマザー基板12を撮影できる位置に配置される。

【0056】図8に示したコントロール装置24は、プロセッサを収容したコンピュータ本体部66と、入力装置としてのキーボード67と、表示装置としてのCRT (Cathode Ray Tube) ディスプレイ68とを有する。上記プロセッサは、図14に示すように、演算処理を行うCPU (Central Processing Unit) 69と、各種情報を記憶するメモリすなわち情報記憶媒体71とを有する。

【0057】図8に示したヘッド位置制御装置17、基板位置制御装置18、主走査駆動装置19、副走査駆動装置21、そして、インクジェットヘッド22内の圧電素子41 (図12 (b) 参照) を駆動するヘッド駆動回路72の各機器は、図14において、入出力インターフェース73及びバス74を介してCPU69に接続される。また、基板供給装置23、入力装置67、ディスプレイ68、電子天秤78、クリーニング装置77及びキャッピング装置76の各機器も入出力インターフェース73及びバス74を介してCPU69に接続される。

【0058】メモリ71は、RAM (Random Access Memory)、ROM (Read Only Memory) 等といった半導体メモリや、ハードディスク、CD-ROM読取り装置、ディスク型記憶媒体等といった外部記憶装置等を含む概念であり、機能的には、インクジェット装置16の動作の制御手順が記述されたプログラムソフトを記憶する記憶領域や、図7に示す各種のR、G、B配列を実現するためのR、G、Bのうちの1色のマザー基板12 (図5参照) 内における吐出位置を座標データとして記憶するための記憶領域や、図9における副走査方向Yへのマザー基板12の副走査移動量を記憶するための記憶領域や、CPU69のためのワークエリアやテンポラリファイル等として機能する領域や、その他各種の記憶領域が設定される。

【0059】CPU69は、メモリ71内に記憶されたプログラムソフトに従って、マザー基板12に表面の所定位置にインク、すなわちフィルタエレメント材料を吐出するための制御を行うものであり、具体的な機能実現部として、クリーニング処理を実現するための演算を行うクリーニング演算部と、キャッピング処理を実現するためのキャッピング演算部と、電子天秤78 (図8参照) を用いた重量測定を実現するための演算を行う重量測定演算部と、インクジェットによってフィルタエレメント材料を描画するための演算を行う描画演算部とを有する。

【0060】描画演算部を詳しく分割すれば、インクジェットヘッド22を描画のための初期位置へセットするための描画開始位置演算部と、インクジェットヘッド22を主走査方向Xへ所定の速度で走査移動させるための制御を演算する主走査制御演算部と、マザー基板12を副走査方向Yへ所定の副走査量だけずらせるための制御

を演算する副走査制御演算部と、そして、インクジェットヘッド22内の複数のノズル27のうちのいずれを動作させてインクすなわちフィルタエレメント材料を吐出するかを制御するための演算を行うノズル吐出制御演算部等といった各種の機能演算部を有する。

【0061】なお、本実施形態では、上記の各機能をCPU69を用いてソフト的に実現することにしたが、上記の各機能がCPUを用いない単独の電子回路によって実現できる場合には、そのような電子回路を用いることも可能である。

【0062】以下、上記構成から成るインクジェット装置16の動作を図15に示すフローチャートに基づいて説明する。

【0063】オペレータによる電源投入によってインクジェット装置16が作動すると、まず、ステップS1において初期設定が実行される。具体的には、ヘッドユニット26や基板供給装置23やコントロール装置24等が予め決められた初期状態にセットされる。

【0064】次に、重量測定タイミングが到来すれば (ステップS2でYES)、図9のヘッドユニット26を主走査駆動装置19によって図8の電子天秤78の所まで移動させて (ステップS3)、ノズル27から吐出されるインクの量を電子天秤78を用いて測定する (ステップS4)。そして、ノズル27のインク吐出特性に合わせて、各ノズル27に対応する圧電素子41に印加する電圧を調節する (ステップS5)。

【0065】次に、クリーニングタイミングが到来すれば (ステップS6でYES)、ヘッドユニット26を主走査駆動装置19によってクリーニング装置77の所まで移動させて (ステップS7)、そのクリーニング装置77によってインクジェットヘッド22をクリーニングする (ステップS8)。

【0066】重量測定タイミングやクリーニングタイミングが到来しない場合 (ステップS2及びS6でNO)、あるいはそれらの処理が終了した場合には、ステップS9において、図8の基板供給装置23を作動させてマザー基板12をテーブル49へ供給する。具体的には、基板収容部57内のマザー基板12を吸着パッド64によって吸引保持し、次に、昇降軸61、第1アーム62及び第2アーム63を移動させてマザー基板12をテーブル49まで搬送し、さらにテーブル49の適所に予め設けてある位置決めピン50 (図9) に押し付ける。なお、テーブル49上におけるマザー基板12の位置ズレを防止するため、空気吸引等の手段によってマザー基板12をテーブル49に固定することが望ましい。

【0067】次に、図8の基板用カメラ82によってマザー基板12を観察しながら、図9のθモータ51の出力軸を微小角度単位で回転させることによりテーブル49を微小角度単位で面内回転させてマザー基板12を位置決めする (ステップS10)。次に、図8のヘッド用

10

20

30

40

50



カメラ 81 によってマザー基板 12 を観察しながらインクジェットヘッド 22 によって描画を開始する位置を演算によって決定し（ステップ S11）、そして、主走査駆動装置 19 及び副走査駆動装置 21 を適宜に作動させてインクジェットヘッド 22 を描画開始位置へ移動する（ステップ S12）。

【0068】このとき、インクジェットヘッド 22 は、図 1 の（a）位置に示すように、ノズル列 28 がインクジェットヘッド 22 の副走査方向 Y に対して角度  $\theta$  で傾斜するように配設される。これは、通常のインクジェット装置の場合には、隣り合うノズル 27 の間の間隔であるノズル間ピッチと、隣り合うフィルタエレメント 3 すなわちフィルタエレメント形成領域 7 の間の間隔であるエレメントピッチとが異なることが多く、インクジェットヘッド 22 を主走査方向 X へ移動させるときに、ノズル間ピッチの副走査方向 Y の寸法成分がエレメントピッチと幾何学的に等しくなるようにするための措置である。

【0069】図 15 のステップ S12 でインクジェットヘッド 22 が描画開始位置に置かれると、図 1 においてインクジェットヘッド 22 は（a）位置に置かれる。その後、図 15 のステップ S13 で主走査方向 X への主走査が開始され、同時にインクの吐出が開始される。具体的には、図 9 の主走査駆動装置 19 が作動してインクジェットヘッド 22 が図 1 の主走査方向 X へ一定の速度で直線的に走査移動し、その移動中、インクを供給すべきフィルタエレメント領域 7 に対応するノズル 27 が到達したときにそのノズル 27 からインクすなわちフィルタエレメント材料が吐出される。

【0070】なお、このときのインク吐出量は、フィルタエレメント領域 7 の容積全部を埋める量ではなく、その全量の数分の 1、本実施形態では全量の  $1/4$  の量である。これは、後述するように、各フィルタエレメント領域 7 はノズル 27 からの 1 回のインク吐出によって埋められるのではなくて、数回のインク吐出の重ね吐出によって、本実施形態では 4 回の重ね吐出によって容積全部を埋めることになっているからである。

【0071】インクジェットヘッド 22 は、マザー基板 12 に対する 1 ライン分の主走査が終了すると（ステップ S14 で YES）、反転移動して初期位置（a）へ復帰する（ステップ S15）。そしてさらに、インクジェットヘッド 22 は、副走査駆動装置 21 によって駆動されて副走査方向 Y へ予め決められた副走査量  $\delta$  だけ移動する（ステップ S16）。

【0072】本実施形態では、CPU 69 は、図 1 においてインクジェットヘッド 22 のノズル列 28 を形成する複数のノズル 27 を複数のグループ n に概念的に分割する。本実施形態では  $n=4$ 、すなわち 180 個のノズル 27 から成る長さ L のノズル列 28 を 4 つのグループに分割して考える。これにより、1 つのノズルグループ

はノズル 27 を  $180/4=45$  個含む長さ  $L/n$  すなわち  $L/4$  に決められる。上記の副走査量  $\delta$  は上記のノズルグループ長さ  $L/4$  の副走査方向の長さ、すなわち  $(L/4) \cos \theta$  に設定される。

【0073】従って、1 ライン分の主走査が終了して初期位置（a）へ復帰したインクジェットヘッド 22 は図 1 において副走査方向 Y へ距離  $\delta$  だけ平行移動して位置（b）へ移動する。なお、図 1 では位置（a）と位置（b）とが主走査方向 X に関して少しずれて描かれているが、これは説明を分かり易くするための措置であり、実際には、位置（a）と位置（b）は主走査方向 X に関しては同じ位置である。

【0074】位置（b）へ副走査移動したインクジェットヘッド 22 は、ステップ S13 で主走査移動及びインク吐出を繰り返して実行する。この主走査移動時には、マザー基板 12 上におけるカラーフィルタ形成領域 11 内の 2 列目のラインが先頭のノズルグループによって初めてインク吐出を受けると共に、1 列目のラインは先頭から 2 番目のノズルグループによって 2 回目のインク吐出を受ける。

【0075】これ以降、インクジェットヘッド 22 は、位置（c）～位置（k）のように副走査移動を繰り返しながら主走査移動及びインク吐出を繰り返し（ステップ S13～ステップ S16）、これにより、マザー基板 12 のカラーフィルタ形成領域 11 の 1 列分のインク付着処理が完了する。本実施形態では、ノズル列 28 を 4 つのグループに分割して副走査量  $\delta$  を決定したので、上記のカラーフィルタ形成領域 11 の 1 列分の主走査及び副走査が終了すると、各フィルタエレメント領域 7 は 4 個のノズルグループによってそれぞれ 1 回ずつ、合計で 4 回のインク吐出処理を受けて、その全容積内に所定量のインクすなわちフィルタエレメント材料が全量供給される。

【0076】こうしてカラーフィルタ形成領域 11 の 1 列分のインク吐出が完了すると、インクジェットヘッド 22 は副走査駆動手段 21 によって駆動されて次列のカラーフィルタ形成領域 11 の初期位置へ搬送され（ステップ S19）、そして当該列のカラーフィルタ形成領域 11 に対して主走査、副走査及びインク吐出を繰り返してフィルタエレメント形成領域 7 内にフィルタエレメントを形成する（ステップ S13～S16）。

【0077】その後、マザー基板 12 内の全てのカラーフィルタ形成領域 11 に関して R、G、B の 1 色、例えば R 1 色のフィルタエレメント 3 が形成されると（ステップ S18 で YES）、ステップ S20 でマザー基板 12 を基板供給装置 23 によって、又は別の搬送機器によって、処理後のマザー基板 12 が外部へ排出される。その後、オペレータによって処理終了の指示がなされない限り（ステップ S21 で NO）、ステップ S2 へ戻って別のマザー基板 12 に対する R 1 色に関するインク吐着

作業を繰り返して行う。

【0078】オペレータから作業終了の指示があると（ステップS21でYES）、CPU69は図8においてインクジェットヘッド22をキャッピング装置76の所まで搬送して、そのキャッピング装置76によってインクジェットヘッド22に対してキャッピング処理を施す（ステップS22）。

【0079】以上により、カラーフィルタを構成するR、G、B3色のうちの第1色、例えばR色についてのパターンニングが終了し、その後、マザー基板12をR、G、Bの第2色、例えばG色をフィルタエレメント材料とするインクジェット装置16へ搬送してG色のパターンニングを行い、さらに最終的にR、G、Bの第3色、例えばB色をフィルタエレメント材料とするインクジェット装置16へ搬送してB色のパターンニングを行う。これにより、ストライプ配列等といった希望のR、G、Bのドット配列を有するカラーフィルタ1（図5（a））が複数個形成されたマザー基板12が製造される。このマザー基板12をカラーフィルタ領域11ごとに切断することにより、1個のカラーフィルタ1が複数個切り出される。

【0080】なお、本カラーフィルタ1を液晶装置のカラー表示のために用いるものとするれば、本カラーフィルタ1の表面にはさらに電極や配向膜等が積層されることになる。そのような場合、電極や配向膜等を積層する前にマザー基板12を切断して個々のカラーフィルタ1を切り出してしまうと、その後の電極等の形成工程が非常に面倒になる。よって、そのような場合には、マザー基板12上でカラーフィルタ1が完成した後に、直ぐにマザー基板12を切断してしまわずに、電極形成や配向膜形成等といった必要な付加工程が終了した後にマザー基板12を切断することが望ましい。

【0081】以上のように、本実施形態に係るカラーフィルタの製造方法及び製造装置によれば、図5（a）に示すカラーフィルタ1内の個々のフィルタエレメント3はインクジェットヘッド22（図1参照）の1回の主走査×によって形成されるのではなくて、各1個のフィルタエレメント3は異なるノズルグループに属する複数のノズル27によってn回、本実施形態では4回、重ねてインク吐出を受けることにより所定の膜厚に形成される。このため、仮に複数のノズル27間においてインク吐出量にバラツキが存在する場合でも、複数のフィルタエレメント3間で膜厚にバラツキが生じることを防止でき、それ故、カラーフィルタの光透過特性を平面的に均一にすることができる。

【0082】もちろん、本実施形態の製造方法では、インクジェットヘッド22を用いたインク吐出によってフィルタエレメント3を形成するので、フォトリソグラフィ法を用いる方法のような複雑な工程を経る必要も無く、また、材料を浪費することも無い。

【0083】ところで、インクジェットヘッド22のノズル列28を形成する複数のノズル27のインク吐出量の分布が不均一になることは図23（a）に関連して説明した通りである。また、特にノズル列28の両端部に存在する数個、例えば片端側10個ずつ、のノズル27が特にインク吐出量が大きくなることも記述の通りである。このようにインク吐出量が他のノズルに比べて特に多いノズルを使用することは、インク吐膜すなわちフィルタエレメントの膜厚を均一にすることに好ましくない。

【0084】従って、望ましくは、図13に示すように、ノズル列28を形成する複数のノズル27のうちノズル列28の両端部Eに存在する数個、例えば10個程度は予めインクを吐出しないものと設定しておき、残りの部分Fに存在するノズル27を複数、例えば4個のグループに分割して、そのノズルグループ単位で副走査移動を行うことが良い。

【0085】本第1実施形態においては、隔壁6として透光性のない樹脂材料を用いたが、透隔壁6として透光性の樹脂材料を用いることももちろん可能である。その場合にあっては、フィルタエレメント間に対応する位置、例えば隔壁6の上、隔壁6の下等に別途遮光性の金属膜或いは樹脂材料を設けてブラックマスクとしてもよい。また、透光性の樹脂材料で隔壁6を形成し、ブラックマスクを設けない構成としてもよい。

【0086】また本第1実施形態においては、フィルタエレメントとしてR、G、Bを用いたがもちろん、R、G、Bに限定されることはなく、例えばC（シアン）、M（マゼンダ）、Y（イエロー）を採用してもかまわない。その場合にあっては、R、G、Bのフィルタエレメント材料、に変えて、C、M、Yの色を有するフィルタエレメント材料を用いればよい。

【0087】また、本第1実施形態においては、隔壁6をフォトリソグラフィによって形成したが、カラーフィルタ同様にインクジェット法により隔壁6を形成することも可能である。

【0088】（第2実施形態）図2は、本発明に係るカラーフィルタの製造方法及び製造装置の他の実施形態によってインクジェットヘッド22を用いてマザー基板12内のカラーフィルタ形成領域11内の各フィルタエレメント形成領域7へインクすなわちフィルタエレメント材料を吐出によって供給する場合を模式的に示している。

【0089】本実施形態によって実施される概略の工程は図6に示した工程と同じであり、インク吐着のために用いるインクジェット装置も図8に示した装置と機構的には同じである。また、図14のCPU69がノズル列28を形成する複数のノズル27を概念的にn個、例えば4つにグループ分けして、各ノズルグループの長さL/n又はL/4に対応させて副走査量δを決定すること

10

20

30

40

50



も図 1 の場合と同じである。

【0090】本実施形態が図 1 に示した先の実施形態と異なる点は、図 14 においてメモリ 71 内に格納したプログラムソフトに改変を加えたことであり、具体的には CPU 69 によって行う主走査制御演算と副走査制御演算に改変を加えたことである。

【0091】より具体的に説明すれば、図 2 において、インクジェットヘッド 22 は主走査方向 X への走査移動の終了後に初期位置へ復帰移動することなく、1 方向への主走査移動の終了後に直ぐに副走査方向へノズルグループ 1 個分に相当する移動量  $\delta$  だけ移動して位置 (b) へ移動した後、主走査方向 X の上記 1 方向の反対方向へ走査移動を行って初期位置 (a) から副走査方向へ距離  $\delta$  だけずれた位置 (b') へ戻るように制御される。なお、位置 (a) から位置 (b) までの主走査の間及び位置 (b) から位置 (b') への主走査移動の間の両方の期間において複数のノズル 27 から選択的にインクが吐出されることはもちろんである。

【0092】つまり、本実施形態ではインクジェットヘッド 22 の主走査及び副走査が復帰動作を挟むことなく連続して交互に行われるものであり、これにより、復帰動作のために費やされた時間を省略して作業時間を短縮化できる。

【0093】(第 3 実施形態) 図 3 は、本発明に係るカラーフィルタの製造方法及び製造装置の他の実施形態によってインクジェットヘッド 22 を用いてマザー基板 12 内のカラーフィルタ形成領域 11 内の各フィルタエレメント形成領域 7 へインクすなわちフィルタエレメント材料を吐出によって供給する場合を模式的に示している。

【0094】本実施形態によって実施される概略の工程は図 6 に示した工程と同じであり、インク吐着のために用いるインクジェット装置も図 8 に示した装置と機構的には同じである。また、図 14 の CPU 69 がノズル列 28 を形成する複数のノズル 27 を概念的に  $n$  個、例えば 4 つにグループ分けすることも図 1 の場合と同じである。

【0095】本実施形態が図 1 に示した先の実施形態と異なる点は、図 15 のステップ S12 でインクジェットヘッド 22 をマザー基板 12 の描画開始位置にセットしたとき、そのインクジェットヘッド 22 は図 3 の (a) 位置に示すように、ノズル列 28 の延びる方向が副走査方向 Y と平行である点である。このようなノズルの配列構造は、インクジェットヘッド 22 に関するノズル間ピッチとマザー基板 12 に関するエレメント間ピッチとが等しい場合に有利な構造である。

【0096】この実施形態においても、インクジェットヘッド 22 は初期位置 (a) から終端位置 (k) に至るまで、主走査方向 X への走査移動、初期位置への復帰移動及び副走査方向 Y への移動量  $\delta$  での副走査移動を繰り返

返ししながら、主走査移動の期間中に複数のノズル 27 から選択的にインクすなわちフィルタエレメント材料を吐出し、これにより、マザー基板 12 内のカラーフィルタ形成領域 11 内のフィルタエレメント形成領域 7 内へフィルタエレメント材料を付着させる。

【0097】なお、本実施形態では、ノズル列 28 が副走査方向 Y に対して平行に位置設定されるので、副走査移動量  $\delta$  は分割されたノズルグループの長さ  $L/n$  すなわち  $L/4$  と等しく設定される。

【0098】(第 4 実施形態) 図 4 は、本発明に係るカラーフィルタの製造方法及び製造装置の他の実施形態によってインクジェットヘッド 22 を用いてマザー基板 12 内のカラーフィルタ形成領域 11 内の各フィルタエレメント形成領域 7 へインクすなわちフィルタエレメント材料を吐出によって供給する場合を模式的に示している。

【0099】本実施形態によって実施される概略の工程は図 6 に示した工程と同じであり、インク吐着のために用いるインクジェット装置も図 8 に示した装置と機構的には同じである。また、図 14 の CPU 69 がノズル列 28 を形成する複数のノズル 27 を概念的に  $n$  個、例えば 4 つにグループ分けすることも図 1 の場合と同じである。

【0100】本実施形態が図 1 に示した先の実施形態と異なる点は、図 15 のステップ S12 でインクジェットヘッド 22 をマザー基板 12 の描画開始位置にセットしたとき、そのインクジェットヘッド 22 は図 4 (a) に示すように、ノズル列 28 の延びる方向が副走査方向 Y と平行である点と、図 2 の実施形態の場合と同様にインクジェットヘッド 22 の主走査及び副走査が復帰動作を挟むことなく連続して交互に行われる点である。

【0101】なお、図 4 に示す本実施形態及び図 3 に示す先の実施形態では、主走査方向 X がノズル列 28 に対して直角の方向となるので、ノズル列 28 を図 11 に示すように主走査方向 X に沿って 2 列設けることにより、同じ主走査ラインに載った 2 つのノズル 27 によって 1 つのフィルタエレメント領域 7 にフィルタエレメント材料を供給することができる。

【0102】(第 5 実施形態) 図 16 は、本発明に係るカラーフィルタの製造方法及び製造装置のさらに他の実施形態に用いられるインクジェットヘッド 22A を示している。このインクジェットヘッド 22A が図 10 に示すインクジェットヘッド 22 と異なる点は、R 色インクを吐出するノズル列 28R と、G 色インクを吐出するノズル列 28G と、B 色インクを吐出するノズル列 28B とといった 3 種類のノズル列を 1 個のインクジェットヘッド 22A に形成し、それら 3 種類のそれぞれに図 12

(a) 及び図 12 (b) に示したインク吐出系を設け、R 色ノズル列 28R に対応するインク吐出系には R インク供給装置 37R を接続し、G 色ノズル列 28G に対応



するインク吐出系にはGインク供給装置37Gを接続し、そしてB色ノズル列28Bに対応するインク吐出系にはBインク供給装置37Bを接続したことである。

【0103】本実施形態によって実施される概略の工程は図6に示した工程と同じであり、インク吐着のために用いるインクジェット装置も基本的には図8に示した装置と同じである。また、図14のCPU69がノズル列28R、28G、28Bを形成する複数のノズル27を概念的にn個、例えば4つにグループ分けして、それらのノズルグループごとにインクジェットヘッド22Aを副走査移動量 $\delta$ で副走査移動させることも図1の場合と同じである。

【0104】図1に示した実施形態では、インクジェットヘッド22に1種類のノズル列28が設けられるだけであったので、R、G、B3色によってカラーフィルタを形成する際には図8に示したインクジェットヘッド22がR、G、Bの3色それぞれについて準備されていなければならない。これに対し、図16に示す構造のインクジェットヘッド22Aを使用する場合には、インクジェットヘッド22Aの主走査方向Xへの1回の主走査によってR、G、Bの3色を同時にマザー基板12へ付着させることができるので、インクジェットヘッド22は1つだけ準備しておけば足りる。また、各色のノズル列間隔をマザー基板のフィルタエレメント領域のピッチに合わせることで、RGB3色の同時打ちが可能となる。

【0105】(第6実施形態)図17は、本発明に係る液晶装置の製造方法の一実施形態を示している。また、図18はその製造方法によって製造される液晶装置の一実施形態を示している。また、図19は図18におけるI×-I×線に従った液晶装置の断面構造を示している。液晶装置の製造方法及び製造装置の説明に先立って、まず、その製造方法によって製造される液晶装置をその一例を挙げて説明する。なお、本実施形態の液晶装置は、単純マトリクス方式でフルカラー表示を行う半透過反射方式の液晶装置である。

【0106】図18において、液晶装置101は、液晶パネル102に半導体チップとしての液晶駆動用IC103a及び103bを実装し、配線接続要素としてのFPC(Flexible Printed Circuit)104を液晶パネル102に接続し、さらに液晶パネル102の裏面側に照明装置106をバックライトとして設けることによって形成される。

【0107】液晶パネル102は、第1基板107aと第2基板107bとをシール材108によって貼り合わせることで形成される。シール材108は、例えば、スクリーン印刷等によってエポキシ系樹脂を第1基板107a又は第2基板107bの内側表面に環状に付着させることによって形成される。また、シール材108の内部には図19に示すように、導電性材料によって

球状又は円筒状に形成された導通材109が分散状態で含まれる。

【0108】図19において、第1基板107aは透明なガラスや、透明なプラスチック等によって形成された板状の基材111aを有する。この基材111aの内側表面(図19の上側表面)には反射膜112が形成され、その上に絶縁膜113が積層され、その上に第1電極114aが矢印D方向から見てストライプ状(図18参照)に形成され、さらにその上に配向膜116aが形成される。また、基材111aの外側表面(図19の下側表面)には偏光板117aが貼着等によって装着される。

【0109】図18では第1電極114aの配列を分かりやすく示すために、それらのストライプ間隔を実際よりも大幅に広く描いており、よって、第1電極114aの本数が少なく描かれているが、実際には、第1電極114aはより多数本が基材111a上に形成される。

【0110】図19において、第2基板107bは透明なガラスや、透明なプラスチック等によって形成された板状の基材111bを有する。この基材111bの内側表面(図19の下側表面)にはカラーフィルタ118が形成され、その上に第2電極114bが上記第1電極114aと直交する方向へ矢印D方向から見てストライプ状(図18参照)に形成され、さらにその上に配向膜116bが形成される。また、基材111bの外側表面(図19の上側表面)には偏光板117bが貼着等によって装着される。

【0111】図18では、第2電極114bの配列を分かりやすく示すために、第1電極114aの場合と同様に、それらのストライプ間隔を実際よりも大幅に広く描いており、よって、第2電極114bの本数が少なく描かれているが、実際には、第2電極114bはより多数本が基材111b上に形成される。

【0112】図19において、第1基板107a、第2基板107b及びシール材108によって囲まれる間隙、いわゆるセルギャップ内には液晶、例えばSTN(SuperTwisted Nematic)-液晶Lが封入されている。第1基板107a又は第2基板107bの内側表面には微小で球形のスペーサ119が多数分散され、これらのスペーサ119がセルギャップ内に存在することによりそのセルギャップの厚さが均一に維持される。

【0113】第1電極114aと第2電極114bは互いに直交関係に配置され、それらの交差点は図19の矢印D方向から見てドット・マトリクス状に配列する。そして、そのドット・マトリクス状の各交差点が1つの絵素ピクセルを構成する。カラーフィルタ118は、R(赤)、G(緑)、B(青)の各色要素を矢印D方向から見て所定のパターン、例えば、ストライプ配列、デルタ配列、モザイク配列等のパターンで配列させることによって形成されている。上記の1つの絵素ピクセルはそ

れらR、G、Bの各1つずつに対応しており、そしてR、G、Bの3色絵素ピクセルが1つのユニットになって1画素が構成される。

【0114】ドット・マトリクス状に配列される複数の絵素ピクセル、従って画素、を選択的に発光させることにより、液晶パネル102の第2基板107bの外側に文字、数字等といった像が表示される。このようにして像が表示される領域が有効画素領域であり、図18及び図19において矢印Vによって示される平面的な矩形領域が有効表示領域となっている。

【0115】図19において、反射膜112はAPC合金、Al（アルミニウム）等といった光反射性材料によって形成され、第1電極114aと第2電極114bとの交差点である各絵素ピクセルに対応する位置に開口121が形成されている。結果的に、開口121は図19の矢印D方向から見て、絵素ピクセルと同じドット・マトリクス状に配列されている。

【0116】第1電極114a及び第2電極114bは、例えば、透明導電材であるITOによって形成される。また、配向膜116a及び116bは、ポリイミド系樹脂を一樣な厚さの膜状に付着させることによって形成される。これらの配向膜116a及び116bがラビング処理を受けることにより、第1基板107a及び第2基板107bの表面上における液晶分子の初期配向が決定される。

【0117】図18において、第1基板107aは第2基板107bよりも広い面積に形成されており、これらの基板をシール材108によって貼り合わせたとき、第1基板107aは第2基板107bの外側へ張り出す基板張出し部107cを有する。そして、この基板張出し部107cには、第1電極114aから延び出る引出し配線114c、シール材108の内部に存在する導通材109（図19参照）を介して第2基板107b上の第2電極114bと導通する引出し配線114d、液晶駆動用IC103aの入力用バンプ、すなわち入力用端子に接続される金属配線114e、そして液晶駆動用IC103bの入力用バンプに接続される金属配線114f等といった各種の配線が適切なパターンで形成される。

【0118】本実施形態では、第1電極114aから延びる引出し配線114c及び第2電極114bに導通する引出し配線114dはそれらの電極と同じ材料であるITO、すなわち導電性酸化物によって形成される。また、液晶駆動用IC103a及び103bの入力側の配線である金属配線114e及び114fは電気抵抗値の低い金属材料、例えばAPC合金によって形成される。APC合金は、主としてAgを含み、付随してPd及びCuを含む合金、例えば、Ag98%、Pd1%、Cu1%から成る合金である。

【0119】液晶駆動用IC103a及び液晶駆動用IC103bは、ACF（Anisotropic Conductive Fil

m：異方性導電膜）122によって基板張出し部107cの表面に接着されて実装される。すなわち、本実施形態では基板上に半導体チップが直接に実装される構造の、いわゆるCOG（Chip On Glass）方式の液晶パネルとして形成されている。このCOG方式の実装構造においては、ACF122の内部に含まれる導電粒子によって、液晶駆動用IC103a及び103bの入力側バンプと金属配線114e及び114fとが導電接続され、液晶駆動用IC103a及び103bの出力側バンプと引出し配線114c及び114dとが導電接続される。

【0120】図18において、FPC104は、可撓性の樹脂フィルム123と、チップ部品124を含んで構成された回路126と、金属配線端子127とを有する。回路126は樹脂フィルム123の表面に半田付けその他の導電接続手法によって直接に搭載される。また、金属配線端子127はAPC合金、Cr、Cuその他の導電材料によって形成される。FPC104のうち金属配線端子127が形成された部分は、第1基板107aのうち金属配線114e及び金属配線114fが形成された部分にACF122によって接続される。そして、ACF122の内部に含まれる導電粒子の働きにより、基板側の金属配線114e及び114fとFPC側の金属配線端子127とが導通する。

【0121】FPC104の反対側の辺端部には外部接続端子131が形成され、この外部接続端子131が図示しない外部回路に接続される。そして、この外部回路から伝送される信号に基づいて液晶駆動用IC103a及び103bが駆動され、第1電極114a及び第2電極114bの一方に走査信号が供給され、他方にデータ信号が供給される。これにより、有効表示領域V内に配列されたドット・マトリクス状の絵素ピクセルが個々のピクセルごとに電圧制御され、その結果、液晶Lの配向が個々の絵素ピクセルごとに制御される。

【0122】図18において、いわゆるバックライトとして機能する照明装置106は、図19に示すように、アクリル樹脂等によって構成された導光体132と、その導光体132の光出射面132bに設けられた拡散シート133と、導光体132の光出射面132bの反対面に設けられた反射シート134と、発光源としてのLED（Light Emitting Diode）136とを有する。

【0123】LED136はLED基板137に支持され、そのLED基板137は、例えば導光体132と一体に形成された支持部（図示せず）に装着される。LED基板137が支持部の所定位置に装着されることにより、LED136が導光体132の側辺端面である光取込み面132aに対向する位置に置かれる。なお、符号138は液晶パネル102に加わる衝撃を緩衝するための緩衝材を示している。

【0124】LED136が発光すると、その光は光取



込み面 1 3 2 a から取り込まれて導光体 1 3 2 の内部へ導かれ、反射シート 1 3 4 や導光体 1 3 2 の壁面で反射しながら伝播する間に光出射面 1 3 2 b から拡散シート 1 3 3 を通して外部へ平面光として出射する。

【0 1 2 5】本実施形態の液晶装置 1 0 1 は以上のように構成されているので、太陽光、室内光等といった外部光が十分に明るい場合には、図 1 9 において、第 2 基板 1 0 7 b 側から外部光が液晶パネル 1 0 2 の内部へ取り込まれ、その光が液晶 L を通過した後に反射膜 1 1 2 で反射して再び液晶 L へ供給される。液晶 L はこれを挟持する電極 1 1 4 a 及び 1 1 4 b によって R, G, B の絵素ピクセルごとに配向制御されており、よって、液晶 L へ供給された光は絵素ピクセルごとに変調され、その変調によって偏光板 1 1 7 b を通過する光と、通過できない光とによって液晶パネル 1 0 2 の外部に文字、数字等といった像が表示される。これにより、反射型の表示が行われる。

【0 1 2 6】他方、外部光の光量が十分に得られない場合には、LED 1 3 6 が発光して導光体 1 3 2 の光出射面 1 3 2 b から平面光が出射され、その光が反射膜 1 1 2 に形成された開口 1 2 1 を通して液晶 L へ供給される。このとき、反射型の表示と同様にして、供給された光が配向制御される液晶 L によって絵素ピクセルごとに変調され、これにより、外部へ像が表示される。これにより、透過型の表示が行われる。

【0 1 2 7】上記構成の液晶装置 1 0 1 は、例えば、図 1 7 に示す製造方法によって製造される。この製造方法において、工程 P 1 ～工程 P 6 の一連の工程が第 1 基板 1 0 7 a を形成する工程であり、工程 P 1 1 ～工程 P 1 4 の一連の工程が第 2 基板 1 0 7 b を形成する工程である。第 1 基板形成工程と第 2 基板形成工程は、通常、それぞれが独自に行われる。

【0 1 2 8】まず、第 1 基板形成工程について説明すれば、透光性ガラス、透光性プラスチック等によって形成された大面積のマザー原料基材の表面に液晶パネル 1 0 2 の複数個分の反射膜 1 1 2 をフォトリソグラフィ法等を用いて形成し、さらにその上に絶縁膜 1 1 3 を周知の成膜法を用いて形成し（工程 P 1）、次に、フォトリソグラフィ法等を用いて第 1 電極 1 1 4 a 及び配線 1 1 4 c, 1 1 4 d, 1 1 4 e, 1 1 4 f を形成する（工程 P 2）。

【0 1 2 9】次に、第 1 電極 1 1 4 a の上に塗布、印刷等によって配向膜 1 1 6 a を形成し（工程 P 3）、さらにその配向膜 1 1 6 a に対してラビング処理を施すことにより液晶の初期配向を決定する（工程 P 4）。次に、例えばスクリーン印刷等によってシール材 1 0 8 を環状に形成し（工程 P 5）、さらにその上に球状のスペーサ 1 1 9 を分散する（工程 P 6）。以上により、液晶パネル 1 0 2 の第 1 基板 1 0 7 a 上のパネルパターンを複数個分有する大面積のマザー第 1 基板が形成される。

【0 1 3 0】以上の第 1 基板形成工程とは別に、第 2 基板形成工程（図 1 7 の工程 P 1 1 ～工程 P 1 4）を実施する。まず、透光性ガラス、透光性プラスチック等によって形成された大面積のマザー原料基材を用意し、その表面に液晶パネル 1 0 2 の複数個分のカラーフィルタ 1 1 8 を形成する（工程 P 1 1）。このカラーフィルタの形成工程は図 6 に示した製造方法を用いて行われ、その製造方法中の R, G, B の各色フィルタエレメントの形成は図 8 のインクジェット装置 1 6 を用いて図 1、図 2、図 3、図 4 等 に示したインクジェットヘッドの制御方法に従って実行される。これらカラーフィルタの製造方法及びインクジェットヘッドの制御方法は既に説明した内容と同じであるので、それらの説明は省略する。

【0 1 3 1】図 6（d）に示すようにマザー基板 1 2 すなわちマザー原料基材の上にカラーフィルタ 1 すなわちカラーフィルタ 1 1 8 が形成されると、次に、フォトリソグラフィ法によって第 2 電極 1 1 4 b が形成され（工程 P 1 2）、さらに塗布、印刷等によって配向膜 1 1 6 b が形成され（工程 P 1 3）、さらにその配向膜 1 1 6 b に対してラビング処理が施されて液晶の初期配向が決められる（工程 P 1 4）。以上により、液晶パネル 1 0 2 の第 2 基板 1 0 7 b 上のパネルパターンを複数個分有する大面積のマザー第 2 基板が形成される。

【0 1 3 2】以上により大面積のマザー第 1 基板及びマザー第 2 基板が形成された後、それらのマザー基板をシール材 1 0 8 を間に挟んでアライメント、すなわち位置合わせした上で互いに貼り合わせる（工程 P 2 1）。これにより、液晶パネル複数個分のパネル部分を含んでいて未だ液晶が封入されていない状態の空のパネル構造体が形成される。

【0 1 3 3】次に、完成した空のパネル構造体の所定位置にスクライブ溝、すなわち切断用溝を形成し、さらにそのスクライブ溝を基準にしてパネル構造体をブレイク、すなわち切断する（工程 P 2 2）。これにより、各液晶パネル部分のシール材 1 0 8 の液晶注入用開口 1 1 0（図 1 8 参照）が外部へ露出する状態の、いわゆる短冊状の空のパネル構造体が形成される。

【0 1 3 4】その後、露出した液晶注入用開口 1 1 0 を通して各液晶パネル部分の内部に液晶 L を注入し、さらに各液晶注入口 1 1 0 を樹脂等によって封止する（工程 P 2 3）。通常の液晶注入処理は、例えば、貯留容器の中に液晶を貯留し、その液晶が貯留された貯留容器と短冊状の空パネルをチャンバー等に入れ、そのチャンバー等を真空状態にしてからそのチャンバーの内部において液晶の中に短冊状の空パネルを浸漬し、その後、チャンバーを大気圧に開放することによって行われる。このとき、空パネルの内部は真空状態なので、大気圧によって加圧される液晶が液晶注入用開口を通してパネルの内部へ導入される。液晶注入後の液晶パネル構造体のまわりには液晶が付着するので、液晶注入処理後の短冊状パネ



ルは工程24において洗浄処理を受ける。

【0135】その後、液晶注入及び洗浄が終わった後の短冊状のマザーパネルに対して再び所定位置にスクライブ溝を形成し、さらにそのスクライブ溝を基準にして短冊状パネルを切断することにより、複数の液晶パネルが個々に切り出される（工程P25）。こうして作製された個々の液晶パネル102に対して図18に示すように、液晶駆動用IC103a、103bを実装し、照明装置106をバックライトとして装着し、さらにFPC104を接続することにより、目標とする液晶装置101が完成する（工程P26）。

【0136】以上に説明した液晶装置の製造方法及び製造装置は、特にカラーフィルタを製造する段階において次のような特徴を有する。すなわち、図5（a）に示すカラーフィルタ1すなわち図19のカラーフィルタ118内の個々のフィルタエレメント3はインクジェットヘッド22（図1参照）の1回の主走査×によって形成されるのではなくて、各1個のフィルタエレメント3は異なるノズルグループに属する複数のノズル27によってn回、例えば4回、重ねてインク吐出を受けることにより所定の膜厚に形成される。このため、仮に複数のノズル27間においてインク吐出量にバラツキが存在する場合でも、複数のフィルタエレメント3間で膜厚にバラツキが生じることを防止でき、それ故、カラーフィルタの光透過特性を平面的に均一にすることができる。このことは、図19の液晶装置101において、色むらのない鮮明なカラー表示が得られるということである。

【0137】また、本実施形態の液晶装置の製造方法及び製造装置では、図8に示すインクジェット装置16を用いることによりインクジェットヘッド22を用いたインク吐出によってフィルタエレメント3を形成するので、フォトリソグラフィ法を用いる方法のような複雑な工程を経る必要も無く、また、材料を浪費することも無い。

【0138】（第7実施形態）図20は、本発明に係るEL装置の製造方法の一実施形態を示している。また、図21はその製造方法の主要工程及び最終的に得られるEL装置の主要断面構造を示している。図21（d）に示すように、EL装置201は、透明基板204上に画素電極202を形成し、各画素電極202間にバンク205を矢印G方向から見て格子状に形成し、それらの格子状凹部の中に正孔注入層220を形成し、矢印G方向から見てストライプ配列等といった所定配列となるようにR色発光層203R、G色発光層203G及びB色発光層203Bを各格子状凹部の中に形成し、さらにそれらの上に対向電極213を形成することによって形成される。

【0139】上記画素電極202をTFD（Thin Film Diode：薄膜ダイオード）素子等といった2端子型のアクティブ素子によって駆動する場合には、上記対向電極

213は矢印G方向から見てストライプ状に形成される。また、画素電極202をTFT（Thin Film Transistor：薄膜トランジスタ）等といった3端子型のアクティブ素子によって駆動する場合には、上記対向電極213は単一な面電極として形成される。

【0140】各画素電極202と各対向電極213とによって挟まれる領域が1つの絵素ピクセルとなり、R、G、B3色の絵素ピクセルが1つのユニットとなつて1つの画素を形成する。各絵素ピクセルを流れる電流を制御することにより、複数の絵素ピクセルのうちの希望するものを選択的に発光させ、これにより、矢印H方向に希望するフルカラー像を表示することができる。

【0141】上記EL装置201は、例えば、図20に示す製造方法によって製造される。すなわち、工程P51及び図21（a）のように、透明基板204の表面にTFD素子やTFT素子等といった能動素子を形成し、さらに画素電極202を形成する。形成方法としては、例えば、フォトリソグラフィ法、真空状着法、スパッタリング法、パイロゾル法等を用いることができる。画素電極の材料としてはITO（Indium Tin Oxide）、酸化スズ、酸化インジウムと酸化亜鉛との複合酸化物等を用いることができる。

【0142】次に、工程P52及び図21（a）に示すように、隔壁すなわちバンク205を周知のパターニング手法、例えばフォトリソグラフィ法を用いて形成し、このバンク205によって各透明電極202の間を埋めた。これにより、コントラストの向上、発光材料の混色の防止、画素と画素との間からの光漏れ等を防止することができる。バンク205の材料としては、EL材料の溶媒に対して耐久性を有するものであれば特に限定されないが、フロロカーボンガスプラズマ処理によりフッ素処理できること、例えば、アクリル樹脂、エポキシ樹脂、感光性ポリイミド等といった有機材料が好ましい。

【0143】次に、正孔注入層用インクを塗布する直前に、基板204に酸素ガスとフロロカーボンガスプラズマの連続プラズマ処理を行った（工程P53）。これにより、ポリイミド表面は撥水化され、ITO表面は親水化され、インクジェット液滴を微細にパターニングするための基板側の濡れ性の制御ができる。プラズマを発生する装置としては、真空中でプラズマを発生する装置でも、大気中でプラズマを発生する装置でも同様に用いることができる。

【0144】次に、工程P54及び図21（a）に示すように、正孔注入層用インクを図8のインクジェット装置16のインクジェットヘッド22から吐出し、各画素電極202の上にパターニング塗布を行った。具体的なインクジェットヘッドの制御方法は図1、図2、図3又は図4に示した方法を用いた。その塗布後、真空（1 torr）中、室温、20分という条件で溶媒を除去し

(工程P55)、その後、大気中、20℃(ホットプレート上)、10分の熱処理により、発光層用インクと相溶しない正孔注入層220を形成した(工程P56)。膜厚は40nmであった。

【0145】次に、工程P57及び図21(b)に示すように、各フィルタエレメント領域内の正孔注入層220の上にインクジェット手法を用いてR発光層用インク及びG発光層用インクを塗布した。ここでも、各発光層用インクは、図8のインクジェット装置16のインクジェットヘッド22から吐出し、さらにインクジェットヘッドの制御方法は図1、図2、図3又は図4に示した方法に従った。インクジェット方式によれば、微細なパターンニングを簡便に且つ短時間に行うことができる。また、インク組成物の固形分濃度及び吐出量を変えることにより膜厚を変えることが可能である。

【0146】発光層用インクの塗布後、真空(1torr)中、室温、20分等という条件で溶媒を除去し(工程P58)、続けて窒素雰囲気中、150℃、4時間の熱処理により共役化させてR色発光層203R及びG色発光層203Gを形成した(工程P59)。膜厚は50nmであった。熱処理により共役化した発光層は溶媒に不溶である。

【0147】なお、発光層を形成する前に正孔注入層220に酸素ガスとフロロカーボンガスプラズマの連続プラズマ処理を行っても良い。これにより、正孔注入層220上にフッ素化物層が形成され、イオン化ポテンシャルが高くなることにより正孔注入効率が増し、発光効率の高い有機EL装置を提供できる。

【0148】次に、工程P60及び図21(c)に示すように、B色発光層203Bを各絵素ピクセル内のR色発光層203R、G色発光層203G及び正孔注入層220の上に重ねて形成した。これにより、R、G、Bの3原色を形成するのみならず、R色発光層203R及びG色発光層203Gとバンク205との段差を埋めて平坦化することができる。これにより、上下電極間のショートを確実に防ぐことができる。B色発光層203Bの膜厚を調整することで、B色発光層203BはR色発光層203R及びG色発光層203Gとの積層構造において、電子注入輸送層として作用してB色には発光しない。

【0149】以上のようなB色発光層203Bの形成方法としては、例えば湿式法として一般的なスピコート法を採用することもできるし、あるいは、R色発光層203R及びG色発光層203Gの形成法と同様のインクジェット法を採用することもできる。

【0150】その後、工程P61及び図21(d)に示すように、対向電極213を形成することにより、目標とするEL装置201を製造した。対向電極213はそれが面電極である場合には、例えば、Mg、Ag、Al、Li等を材料として、蒸着法、スパッタ法等といっ

た成膜法を用いて形成できる。また、対向電極213がストライプ状電極である場合には、成膜された電極層をフォトリソグラフィ法等といったパターンニング手法を用いて形成できる。

【0151】以上に説明したEL装置の製造方法及び製造装置によれば、インクジェットヘッドの制御方法として図1、図2、図3又は図4等に示した制御方法を採用したので、図21における各絵素ピクセル内の正孔注入層220及びR、G、B各色発光層203R、203G、203Bは、インクジェットヘッド22(図1参照)の1回の主走査×によって形成されるのではなく、1個の絵素ピクセル内の正孔注入層及び/又は各色発光層は異なるノズルグループに属する複数のノズル27によってn回、例えば4回、重ねてインク吐出を受けることにより所定の膜厚に形成される。このため、仮に複数のノズル27間においてインク吐出量にバラツキが存在する場合でも、複数の絵素ピクセル間で膜厚にバラツキが生じることを防止でき、それ故、EL装置の発光面の発光分布特性を平面的に均一にすることができる。このことは、図21(d)のEL装置201において、色むらのない鮮明なカラー表示が得られるということである。

【0152】また、本実施形態のEL装置の製造方法及び製造装置では、図8に示すインクジェット装置16を用いることによりインクジェットヘッド22を用いたインク吐出によってR、G、Bの各色絵素ピクセルを形成するので、フォトリソグラフィ法を用いる方法のような複雑な工程を経る必要も無く、また、材料を浪費することも無い。

【0153】(その他の実施形態)以上、好ましい実施形態を挙げて本発明を説明したが、本発明はその実施形態に限定されるものでなく、請求の範囲に記載した発明の範囲内で種々に改変できる。

【0154】例えば、図8及び図9に示したカラーフィルタの製造装置では、インクジェットヘッド22を主走査方向×へ移動させて基板12を主走査し、基板12を副走査駆動装置21によって移動させることによりインクジェットヘッド22によって基板12を副走査することにしたが、これとは逆に、基板12の移動によって主走査を実行し、インクジェットヘッド22の移動によって副走査を実行することもできる。

【0155】また、上記実施形態では、圧電素子の撓み変形を利用してインクを吐出する構造のインクジェットヘッドを用いたが、他の任意の構造のインクジェットヘッドを用いることもできる。また、上記実施形態では、主走査方向と副走査方向とが直交する最も一般的な構成についてのみ例示したが、主走査方向と副走査方向との関係は直交関係には限られず、任意の角度で交差していればよい。また、上記実施形態では、カラーフィルタの製造方法及び製造装置、液晶装置の製造方法及び製造装



置、EL装置の製造方法及び製造装置、を例として説明してきたが、本発明はこれらに限定されることなく、対象物上に微細パターンニングを施す工業技術全般に用いることが可能である。例えば、各種半導体素子（薄膜トランジスタ、薄膜ダイオード等）、各種配線パターン、及び絶縁膜の形成等がその利用範囲の一例として挙げられる。ヘッドから吐出させる材料としては、基板等の対象物上に形成する要素に応じて種々選択可能であり、例えば上述してきたインク、EL発光材料の他にも、シリカガラス前駆体、金属化合物等の導電材料、誘電体材料、又は半導体材料がその一例として挙げられる。また、上記実施形態では、簡便のため「インクジェットヘッド」と呼称してきたが、このインクジェットヘッドから吐出される吐出物はインクには限定されず、例えば、前述のEL発光材料、シリカガラス前駆体、金属化合物等の導電性材料、誘電体材料、又は半導体材料等様々であることはいうまでもない。上記実施形態の製造方法により製造された液晶装置、EL装置は、例えば携帯電話機、携帯型コンピュータ等といった電子機器の表示部に搭載することができる。

#### 【0156】

【発明の効果】本発明に係るカラーフィルタの製造方法及び製造装置によれば、カラーフィルタ内の個々のフィルタエレメントはインクジェットヘッドの1回の走査によって形成されるのではなくて、各1個のフィルタエレメントは異なるノズルグループに属する複数のノズルによって重ねてインク吐出を受けることにより所定の膜厚に形成されるので、仮に複数のノズル間においてインク吐出量にバラツキが存在する場合でも、複数のフィルタエレメント間で膜厚にバラツキが生じることを防止でき、それ故、カラーフィルタの光透過特性を平面的に均一にすることができる。

【0157】また、本発明はインクジェットヘッドを用いる方法であるので、フォトリソグラフィ法を用いる方法のような複雑な工程を経る必要も無く、また、材料を浪費することも無い。

【0158】また、本発明に係る液晶装置の製造方法及び製造装置によれば、カラーフィルタを製造する段階において、カラーフィルタ内の個々のフィルタエレメントはインクジェットヘッドの1回の走査によって形成されるのではなくて、各1個のフィルタエレメントは異なるノズルグループに属する複数のノズルによって重ねてインク吐出を受けることにより所定の膜厚に形成されるので、仮に複数のノズル間においてインク吐出量にバラツキが存在する場合でも、複数のフィルタエレメント間で膜厚にバラツキが生じることを防止でき、それ故、カラーフィルタの光透過特性を平面的に均一にすることができる。この結果、色むらの無い鮮明なカラー像を表示することができる。

【0159】また、本発明に係るEL装置の製造方法及

び製造装置によれば、各絵素ピクセル内のR、G、Bの各色発光層はインクジェットヘッドの1回の主走査によって形成されるのではなくて、それらの各色発光層は異なるノズルグループに属する複数のノズルによって重ねてインク吐出を受けることにより所定の膜厚に形成される。このため、仮に複数のノズル間においてインク吐出量にバラツキが存在する場合でも、複数の絵素ピクセル間で膜厚にバラツキが生じることを防止でき、それ故、EL装置の発光面の発光分布特性を平面的に均一にすることができ、この結果、色むらのない鮮明なカラー表示を得ることができる。

【0160】また、本発明のEL装置の製造方法及び製造装置では、インクジェットヘッドを用いたインク吐出によってR、G、Bの各色絵素ピクセルを形成するので、フォトリソグラフィ法を用いる方法のような複雑な工程を経る必要も無く、また、材料を浪費することも無い。

【0161】また、本発明に係るインクジェットヘッドの制御装置によれば、個々の色パターンはインクジェットヘッドの1回の走査によって形成されるのではなくて、各1個の色パターンは異なるノズルグループに属する複数のノズルによって重ねてインク吐出を受けることにより所定の膜厚に形成されるので、仮に複数のノズル間においてインク吐出量にバラツキが存在する場合でも、複数の色パターン間で膜厚にバラツキが生じることを防止でき、それ故、色パターンの光学特性を光学部材の平面内で均一に揃えることができる。

【0162】これにより、光学部材としてのカラーフィルタにおける色パターンとしてのR、G、B各色フィルタエレメントを平面的に均一な膜厚で形成することができる。また、光学部材としてのEL素子における色パターンとしてのR、G、B発光層や正孔注入層を平面的に均一な膜厚で形成することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るカラーフィルタの製造方法の一実施形態の主要工程を模式的に示す平面図である。

【図2】本発明に係るカラーフィルタの製造方法の他の実施形態の主要工程を模式的に示す平面図である。

【図3】本発明に係るカラーフィルタの製造方法のさらに他の実施形態の主要工程を模式的に示す平面図である。

【図4】本発明に係るカラーフィルタの製造方法のさらに他の実施形態の主要工程を模式的に示す平面図である。

【図5】本発明に係るカラーフィルタの一実施形態及びその基礎となるマザー基板の一実施形態を示す平面図である。

【図6】図5(a)のVI-VI線に従った断面部分を用いてカラーフィルタの製造工程を模式的に示す図である。



【図 7】カラーフィルタにおける R, G, B 3 色の絵素ピクセルの配列例を示す図である。

【図 8】本発明に係るカラーフィルタの製造装置、本発明に係る液晶装置の製造装置及び本発明に係る EL 装置の製造装置といった各製造装置の主要部分であるインクジェット装置の一実施形態を示す斜視図である。

【図 9】図 8 の装置の主要部を拡大して示す斜視図である。

【図 10】図 9 の装置の主要部であるインクジェットヘッドを拡大して示す斜視図である。

【図 11】インクジェットヘッドの改変例を示す斜視図である。

【図 12】インクジェットヘッドの内部構造を示す図であって、(a) は一部破断斜視図を示し、(b) は (a) の J-J 線に従った断面構造を示す。

【図 13】インクジェットヘッドの他の改変例を示す平面図である。

【図 14】図 8 のインクジェットヘッド装置に用いられる電気制御系を示すブロック図である。

【図 15】図 14 の制御系によって実行される制御の流れを示すフローチャートである。

【図 16】インクジェットヘッドのさらに他の改変例を示す斜視面図である。

【図 17】本発明に係る液晶装置の製造方法の一実施形態を示す工程図である。

【図 18】本発明に係る液晶装置の製造方法によって製造される液晶装置の一例を分解状態で示す斜視図である。

【図 19】図 18 における I×-I×線に従って液晶装置の断面構造を示す断面図である。

【図 20】本発明に係る EL 装置の製造方法の一実施形態を示す工程図である。

【図 21】図 20 に示す工程図に対応する EL 装置の断面図である。

【図 22】従来のカラーフィルタの製造方法の一例を示す図である。

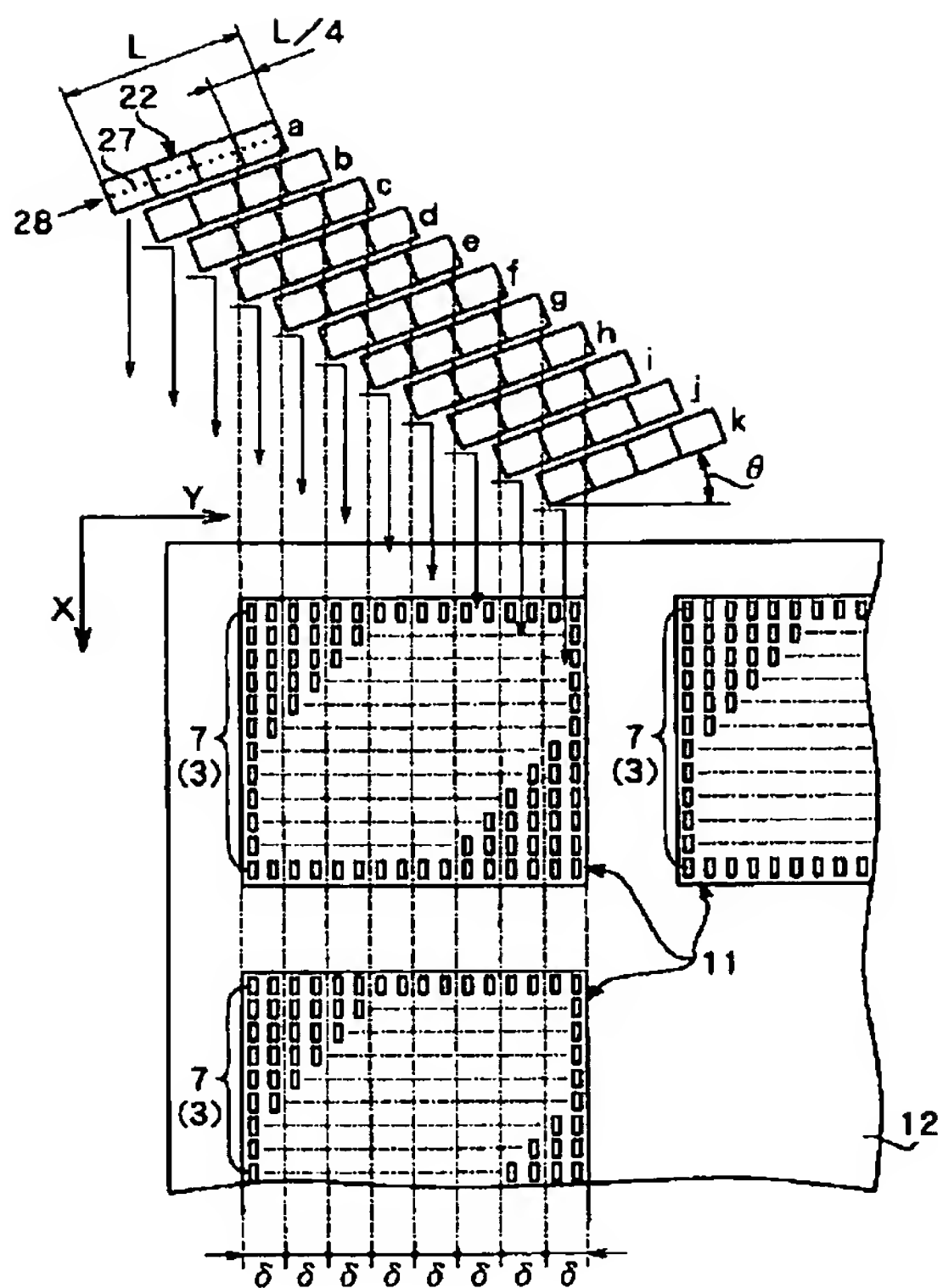
【図 23】従来のカラーフィルタの特性を説明するための図である。

#### 【符号の説明】

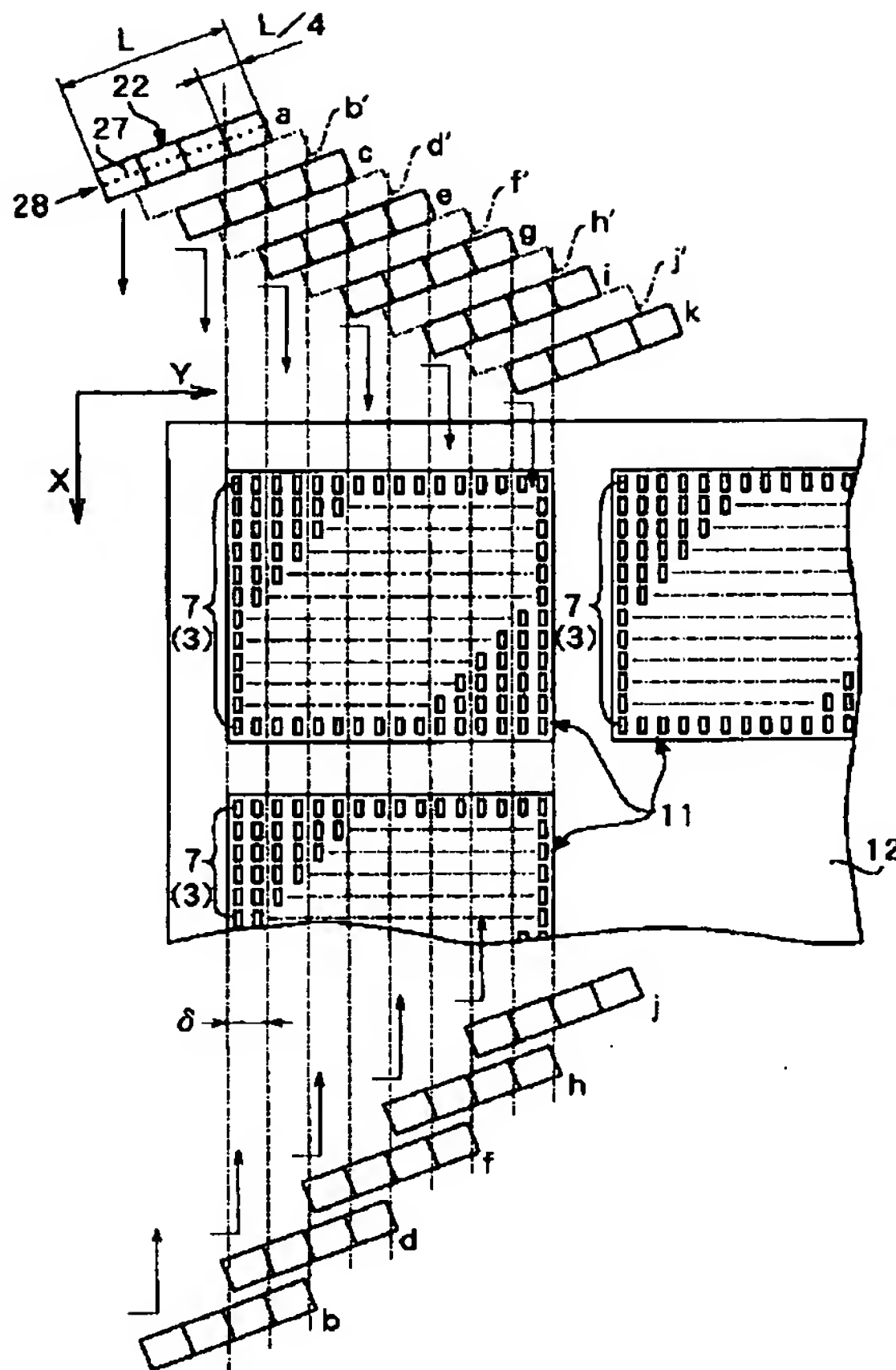
1 カラーフィルタ  
2 基板

3 フィルタエレメント  
4 保護膜  
6 隔壁  
7 フィルタエレメント形成領域  
11 カラーフィルタ形成領域  
12 マザー基板  
13 フィルタエレメント材料  
16 インクジェット装置  
17 ヘッド位置制御装置  
18 基板位置制御装置  
19 主走査駆動装置  
21 副走査駆動装置  
22 インクジェットヘッド  
26 ヘッドユニット  
27 ノズル  
28 ノズル列  
39 インク加圧体  
41 圧電素子  
49 テーブル  
76 キャッピング装置  
77 クリーニング装置  
78 電子天秤  
81 ヘッド用カメラ  
82 基板用カメラ  
101 液晶装置  
102 液晶パネル  
107a, 107b 基板  
111a, 111b 基材  
114a, 114b 電極  
118 カラーフィルタ  
201 EL 装置  
202 画素電極  
203R, 203G, 203B 発光層  
204 基板  
205 バンク  
213 対向電極  
220 正孔注入層  
L 液晶  
M フィルタエレメント材料  
40 X 主走査方向  
Y 副走査方向

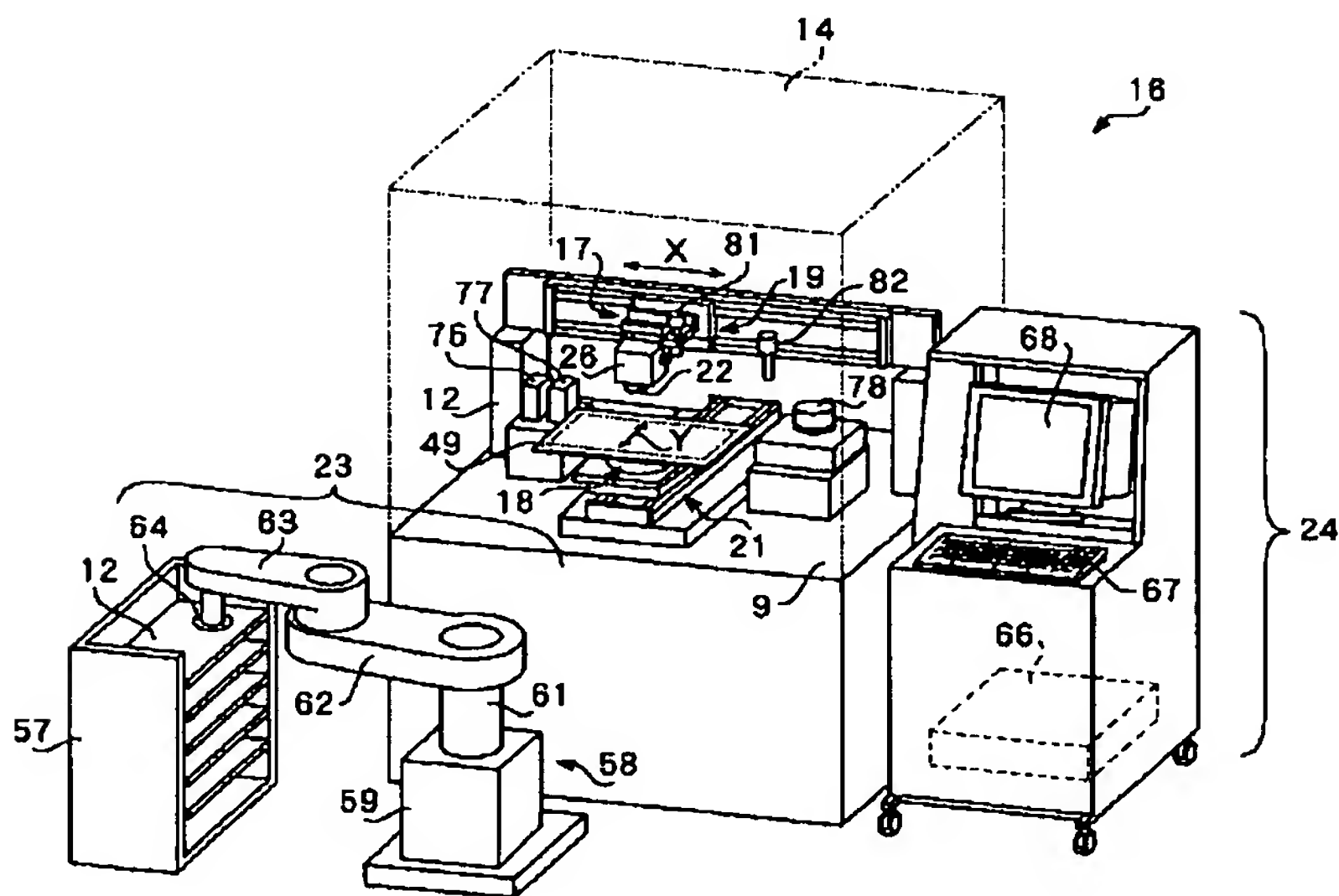
【図1】



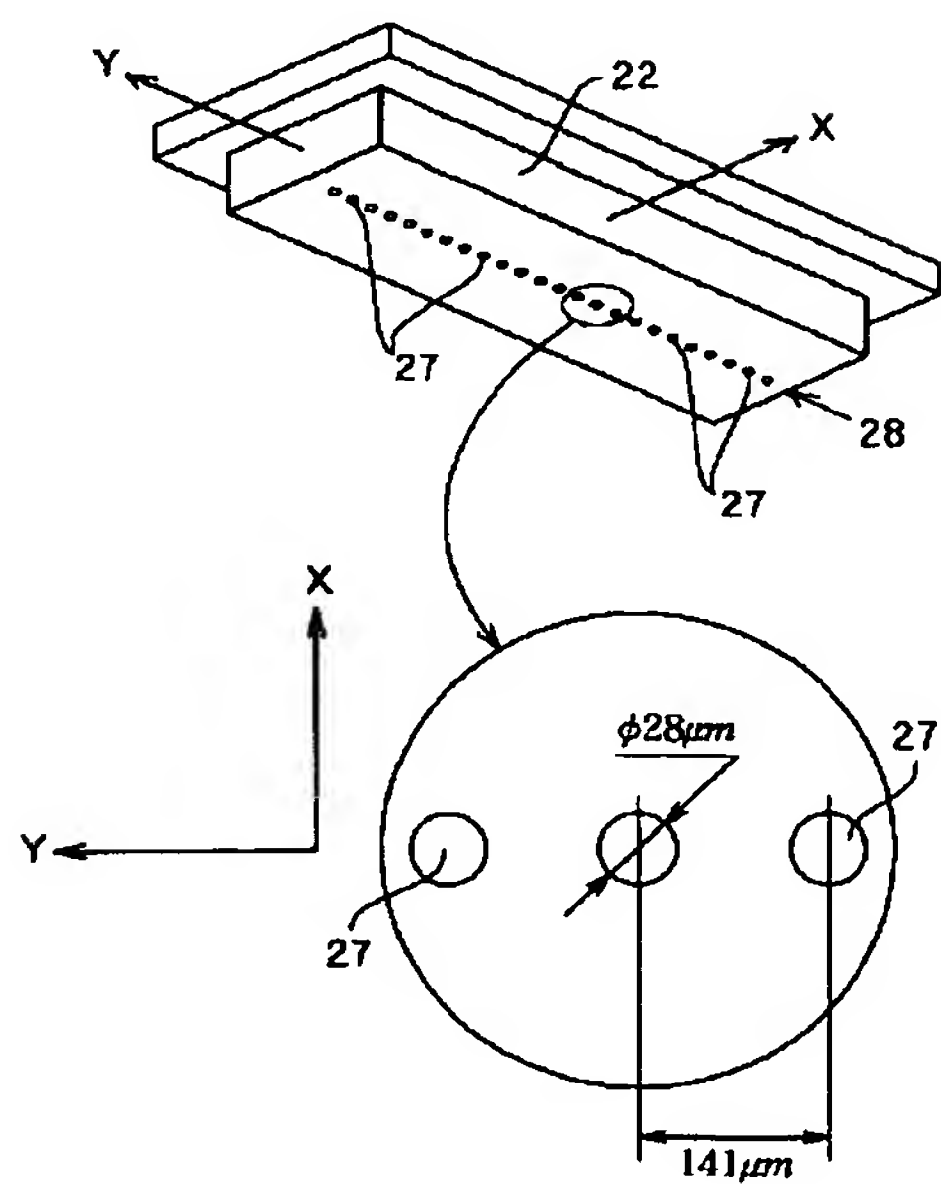
【図2】



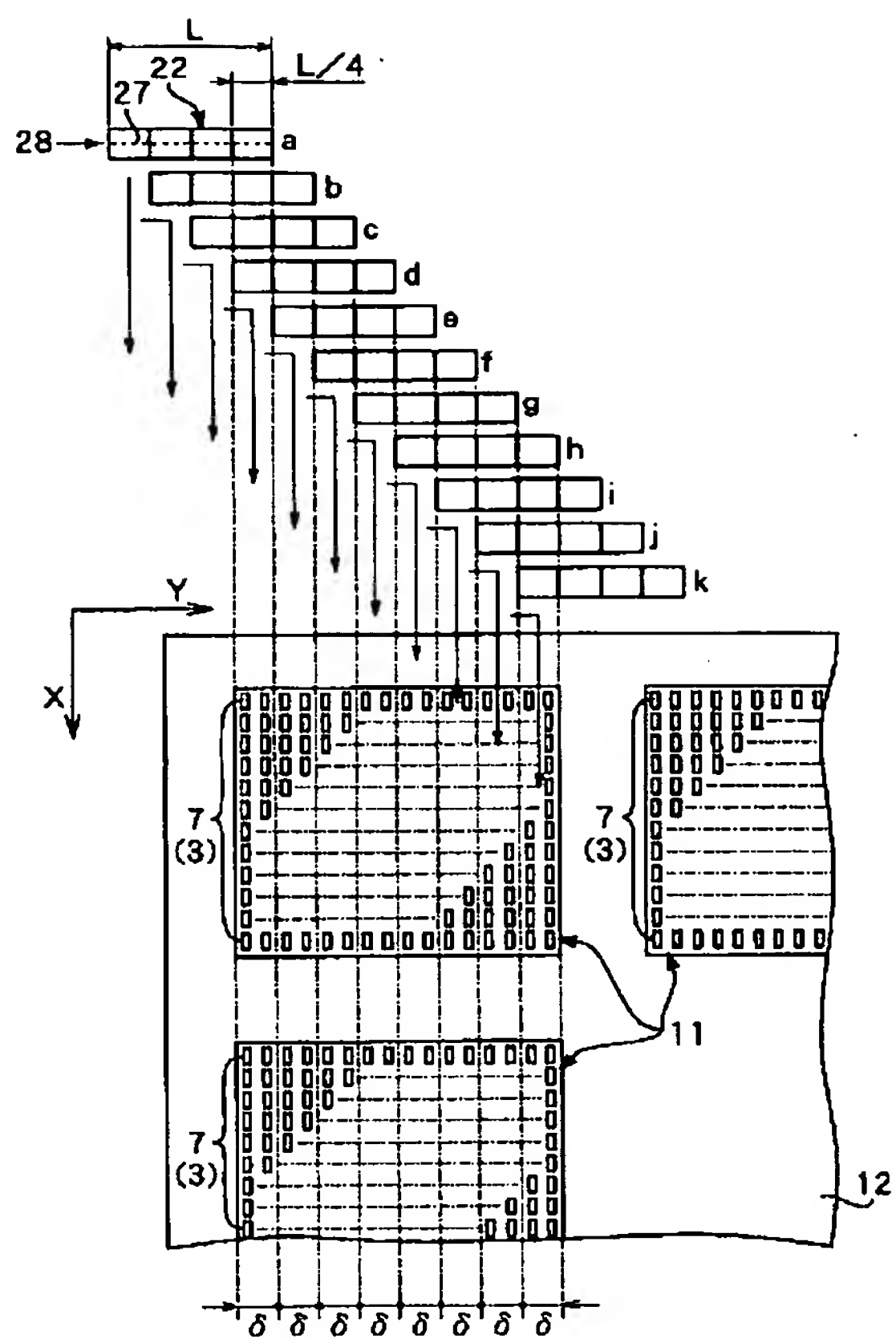
【図8】



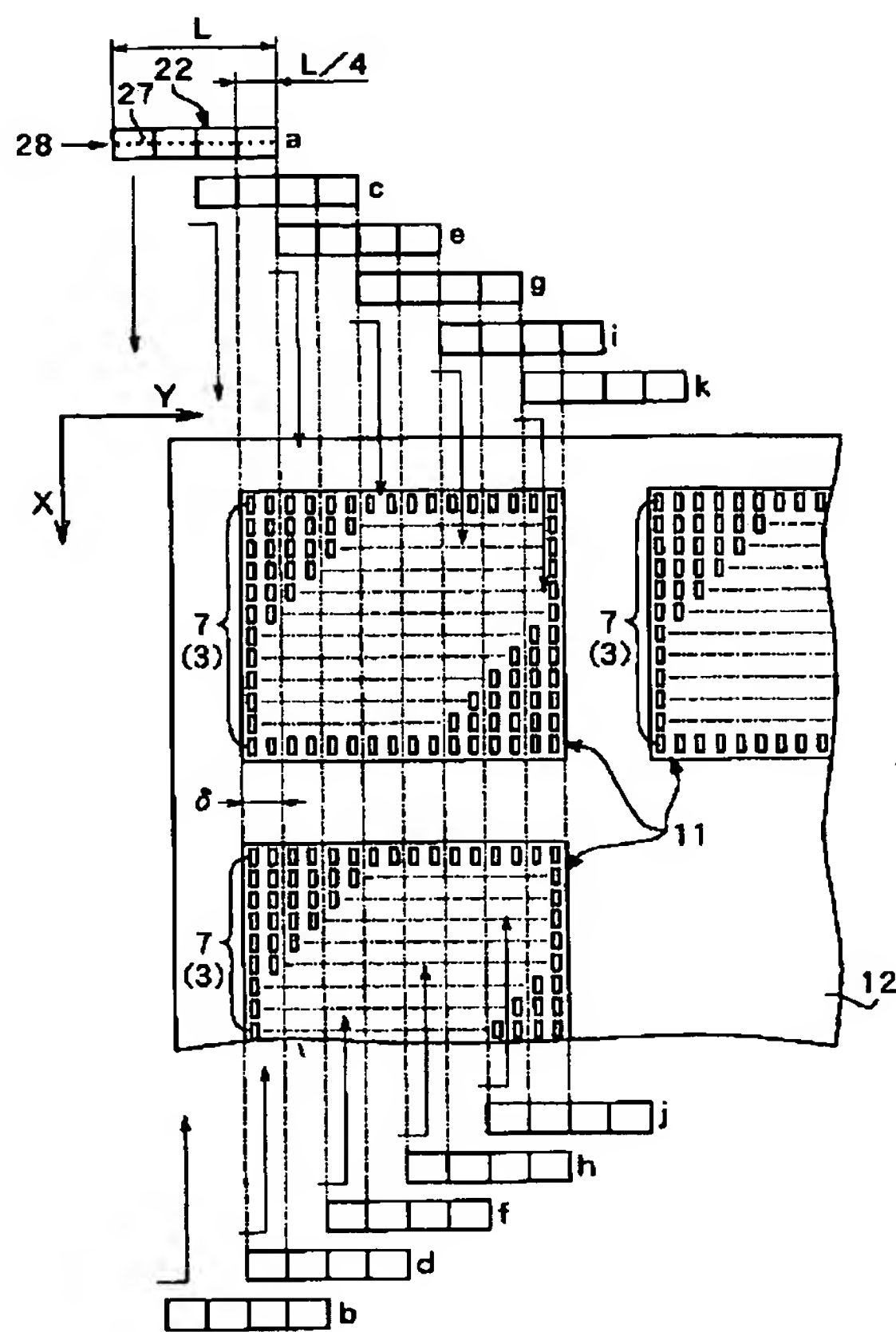
【図10】



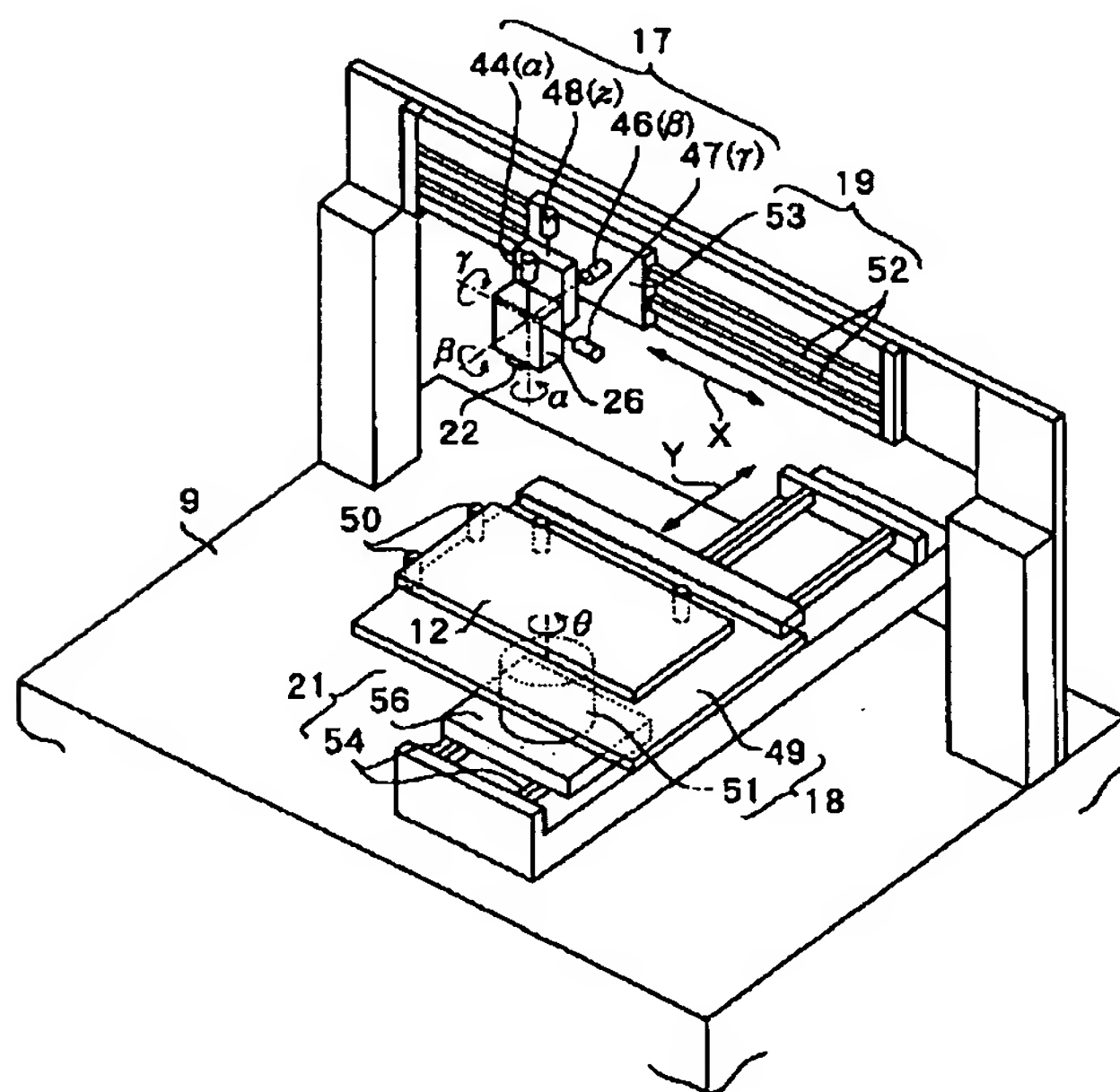
【図 3】



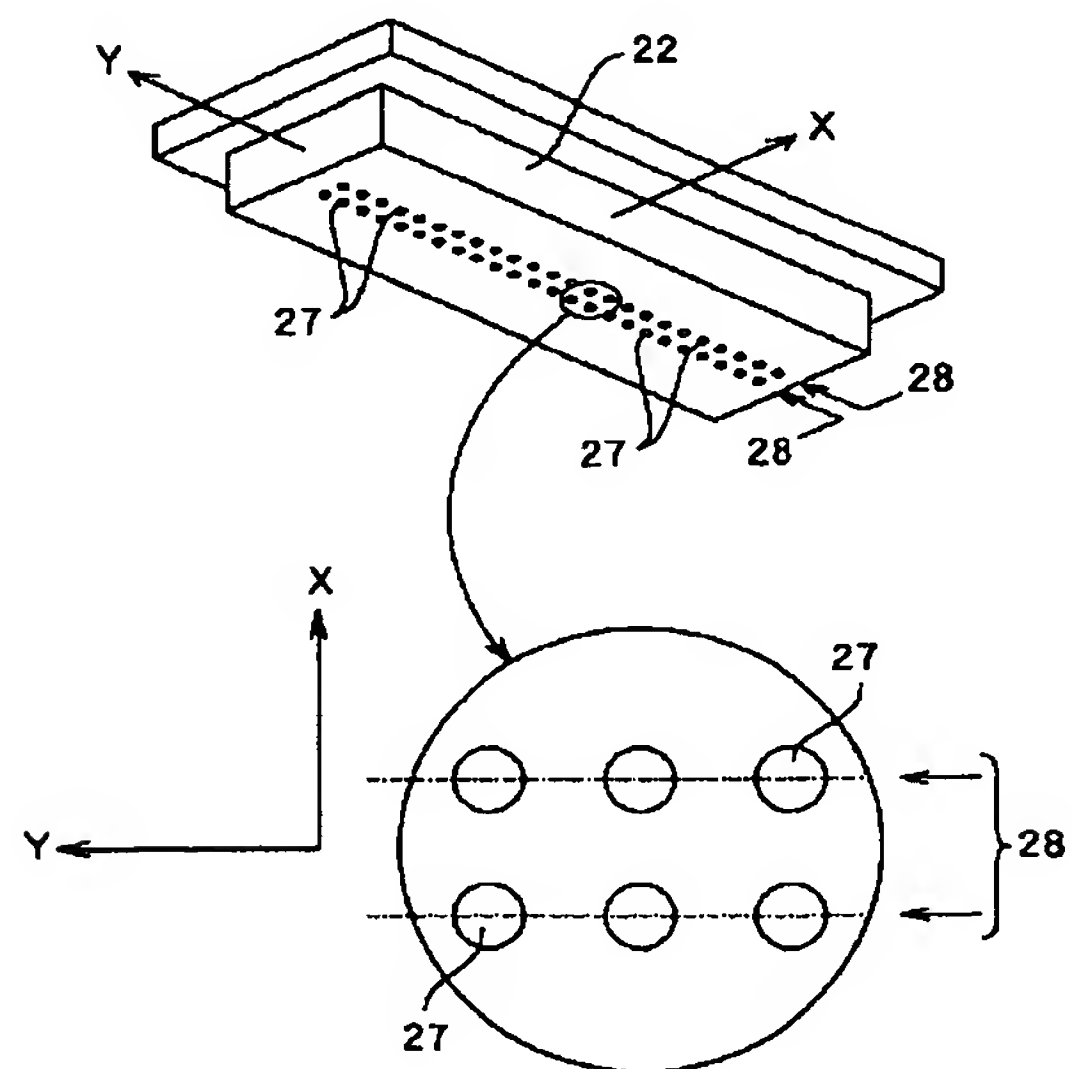
【図 4】



【図 9】

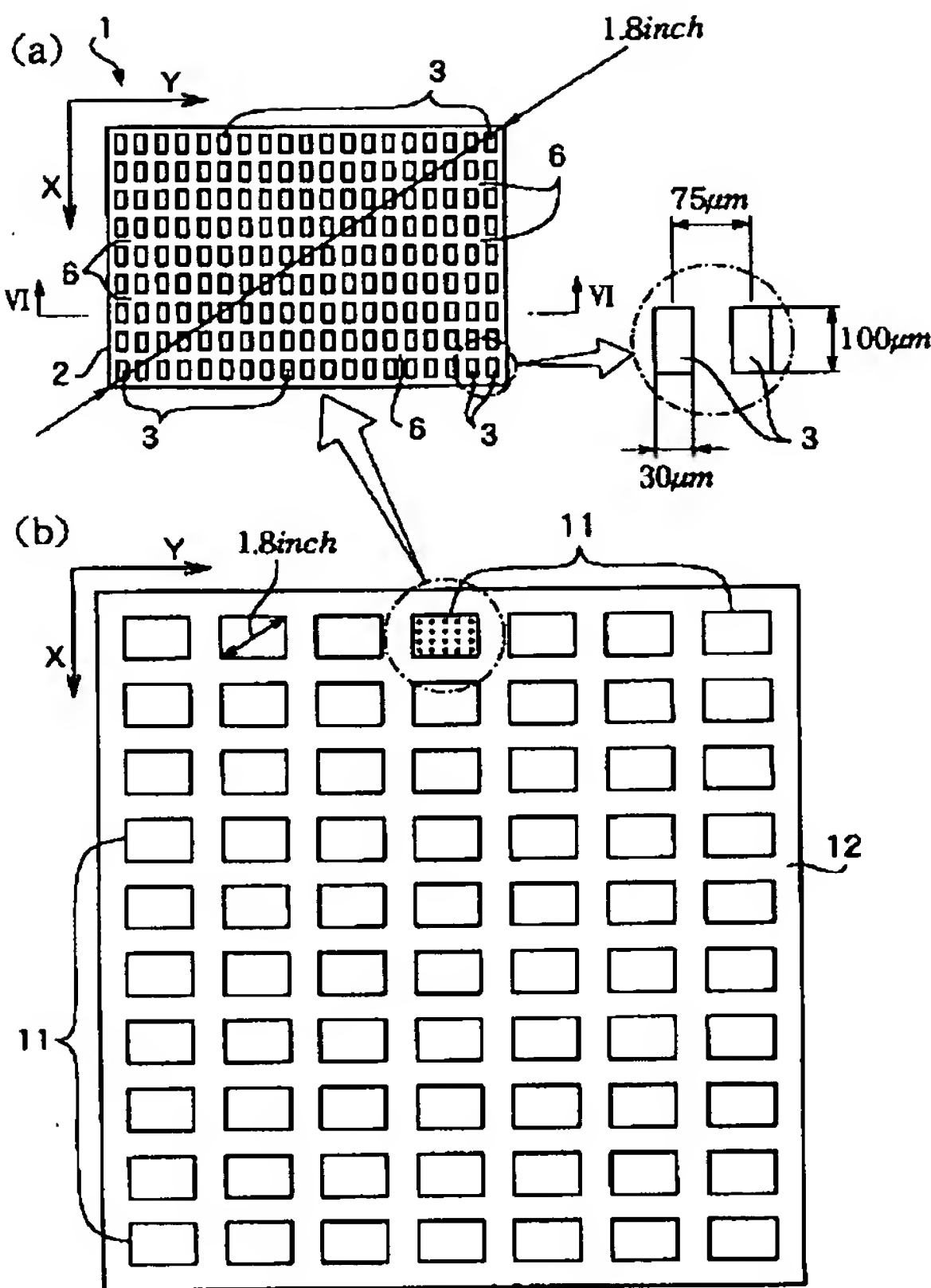


【図 11】

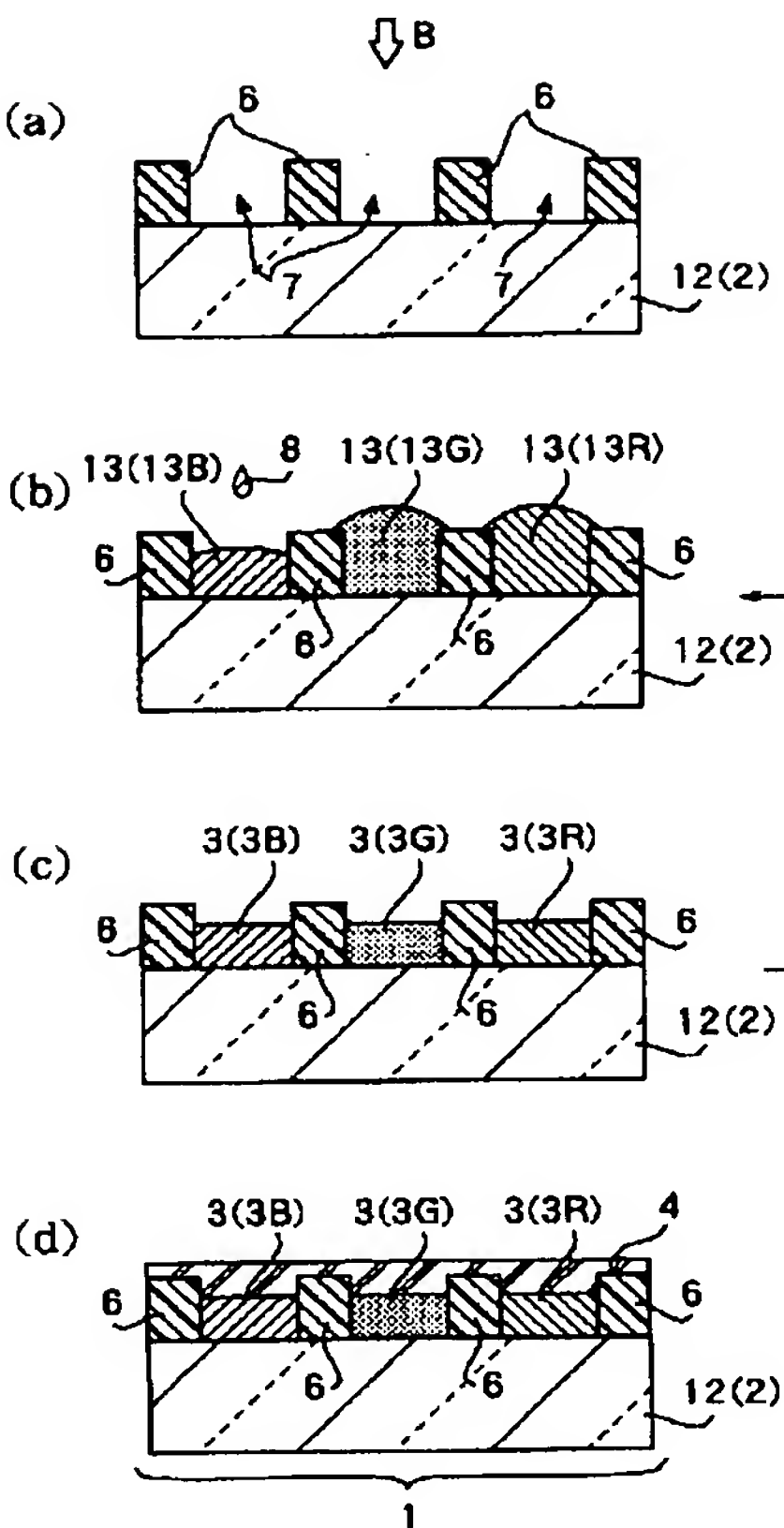




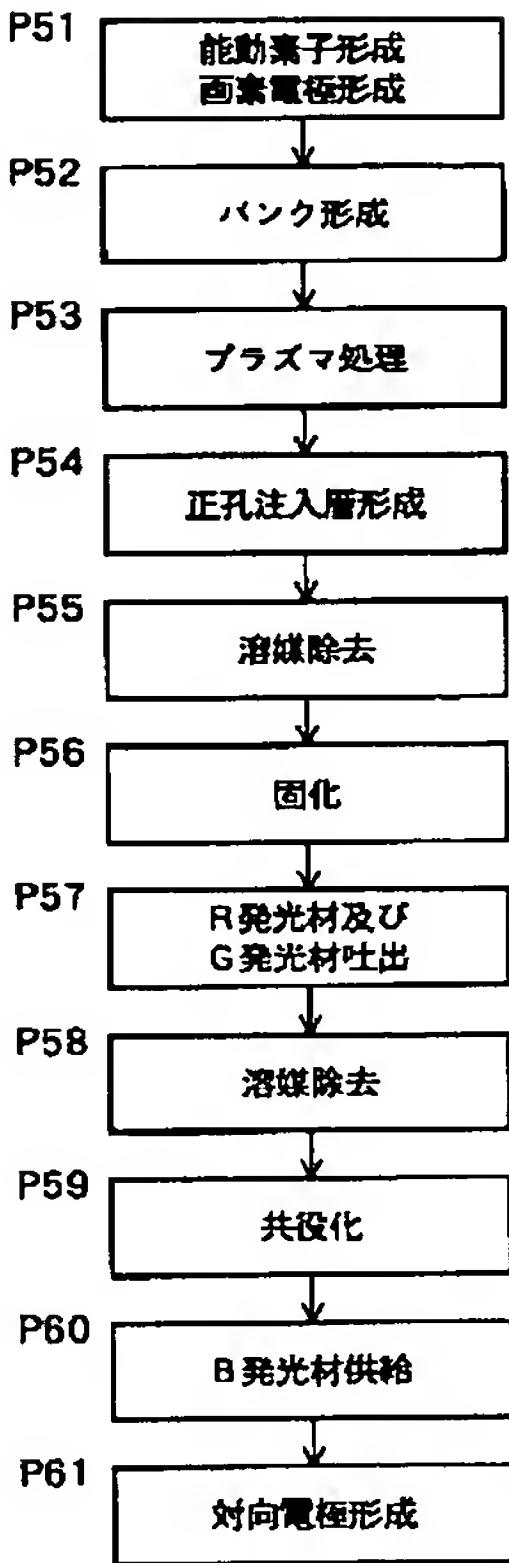
【図5】



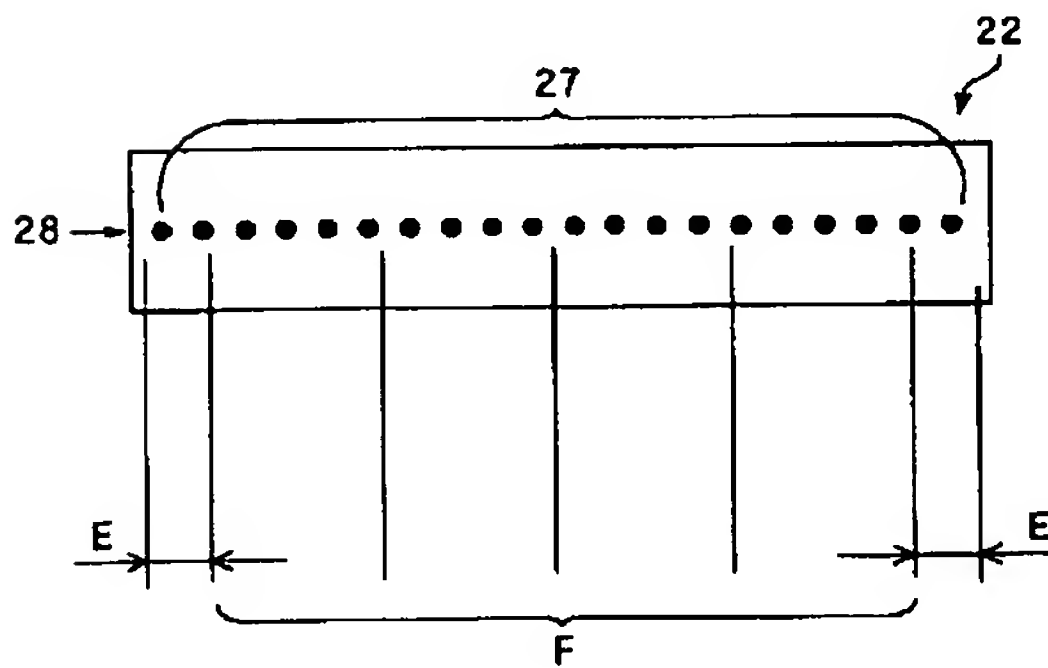
【図6】



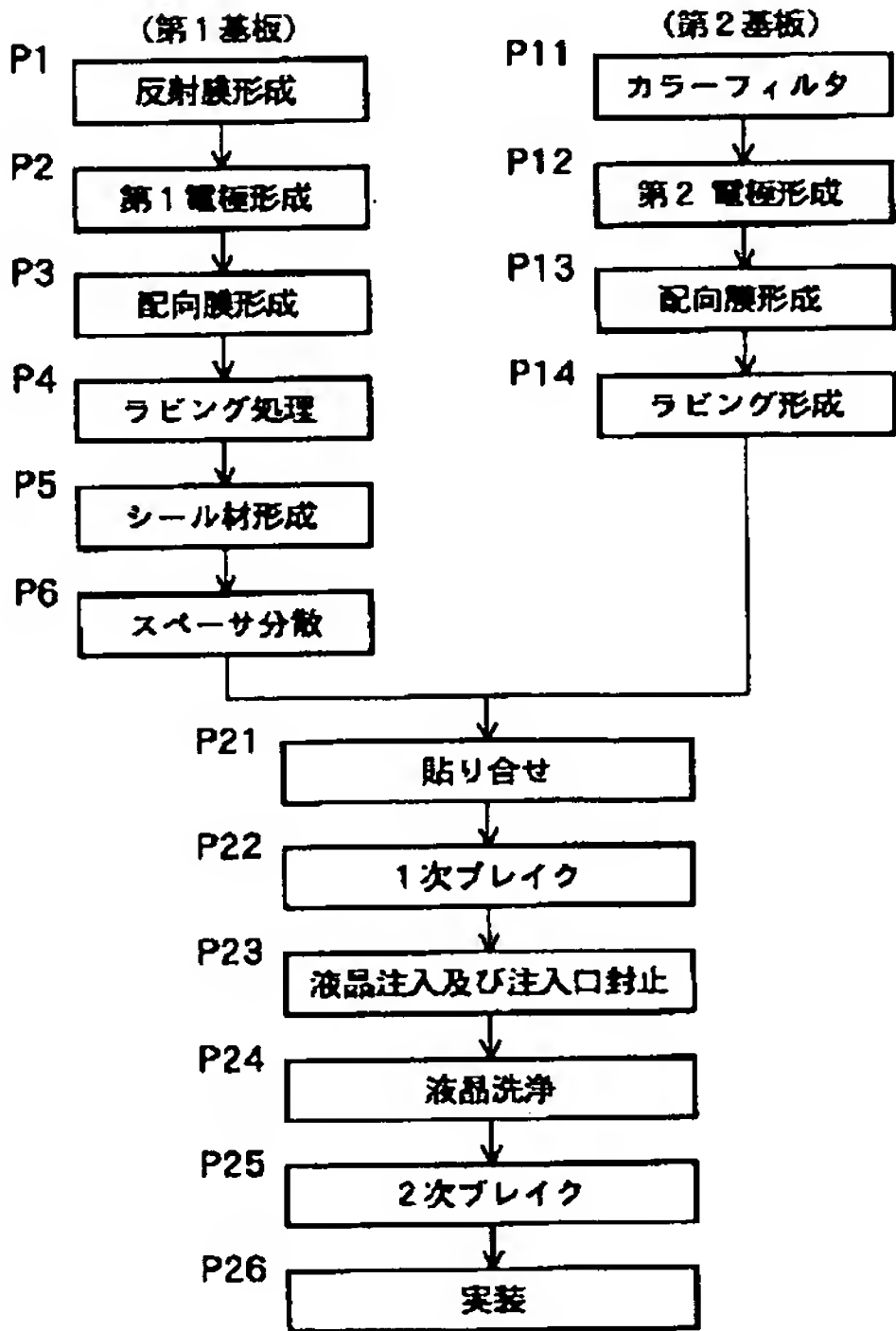
【図20】



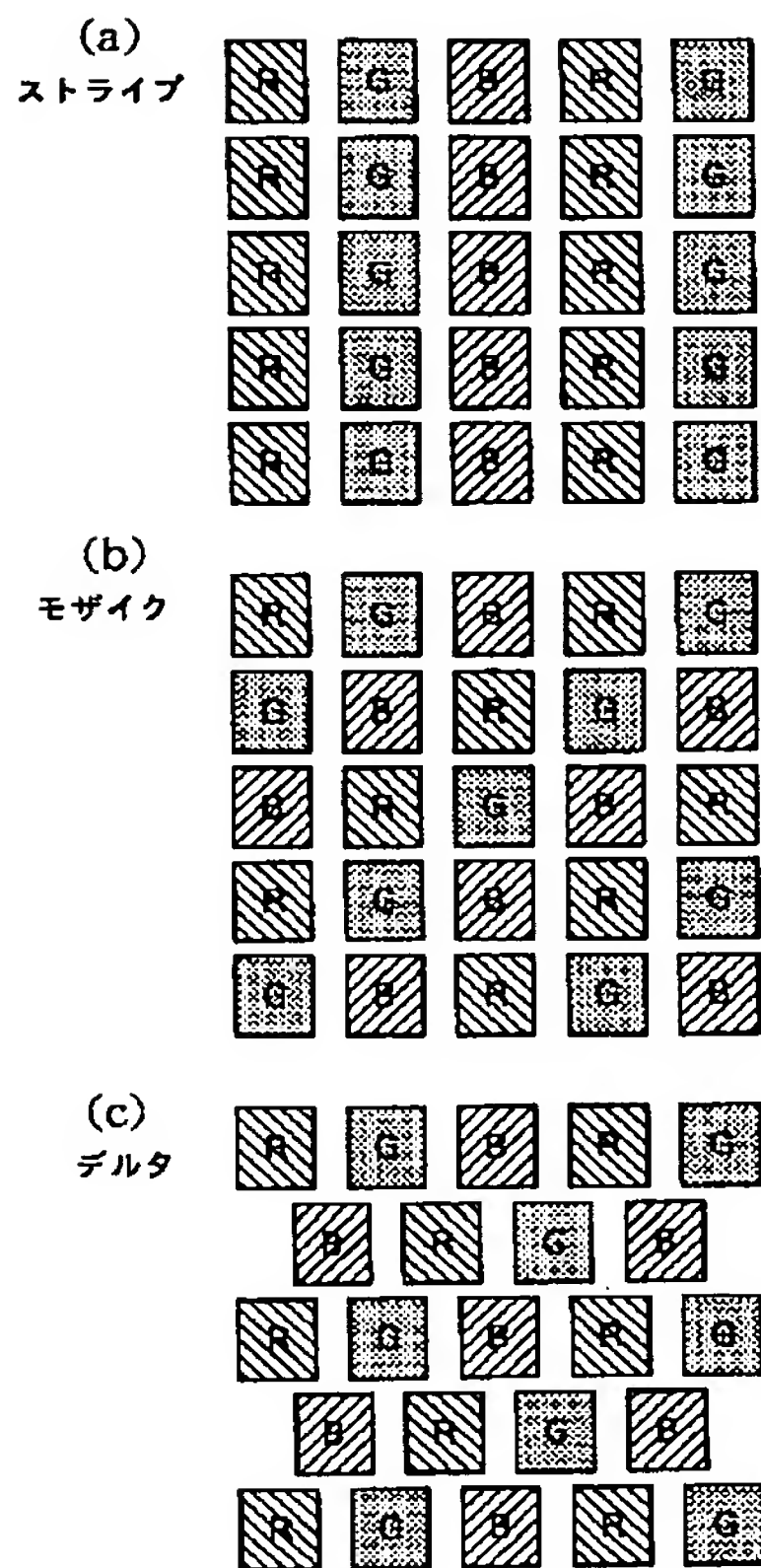
【図13】



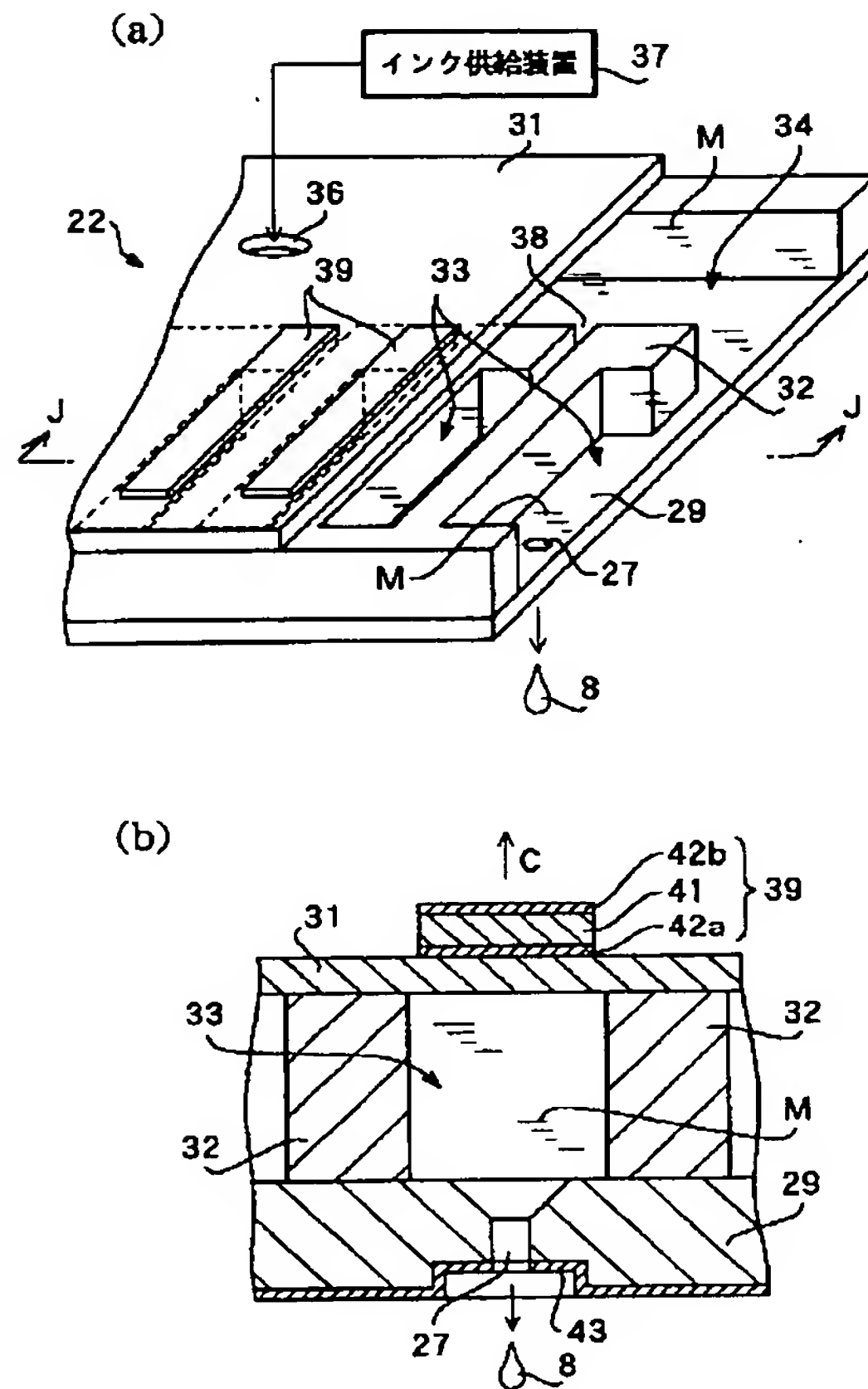
【図17】



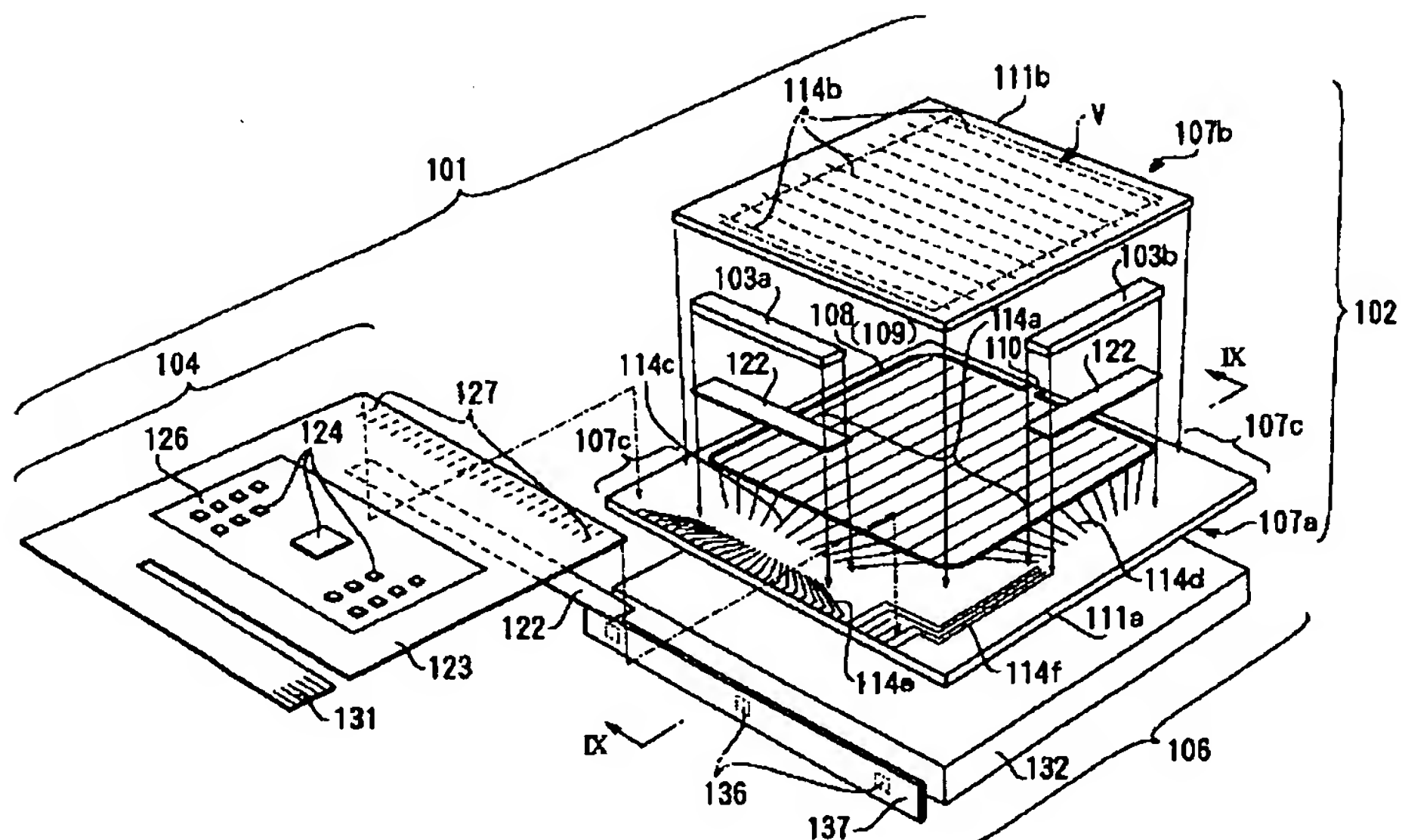
【図 7】



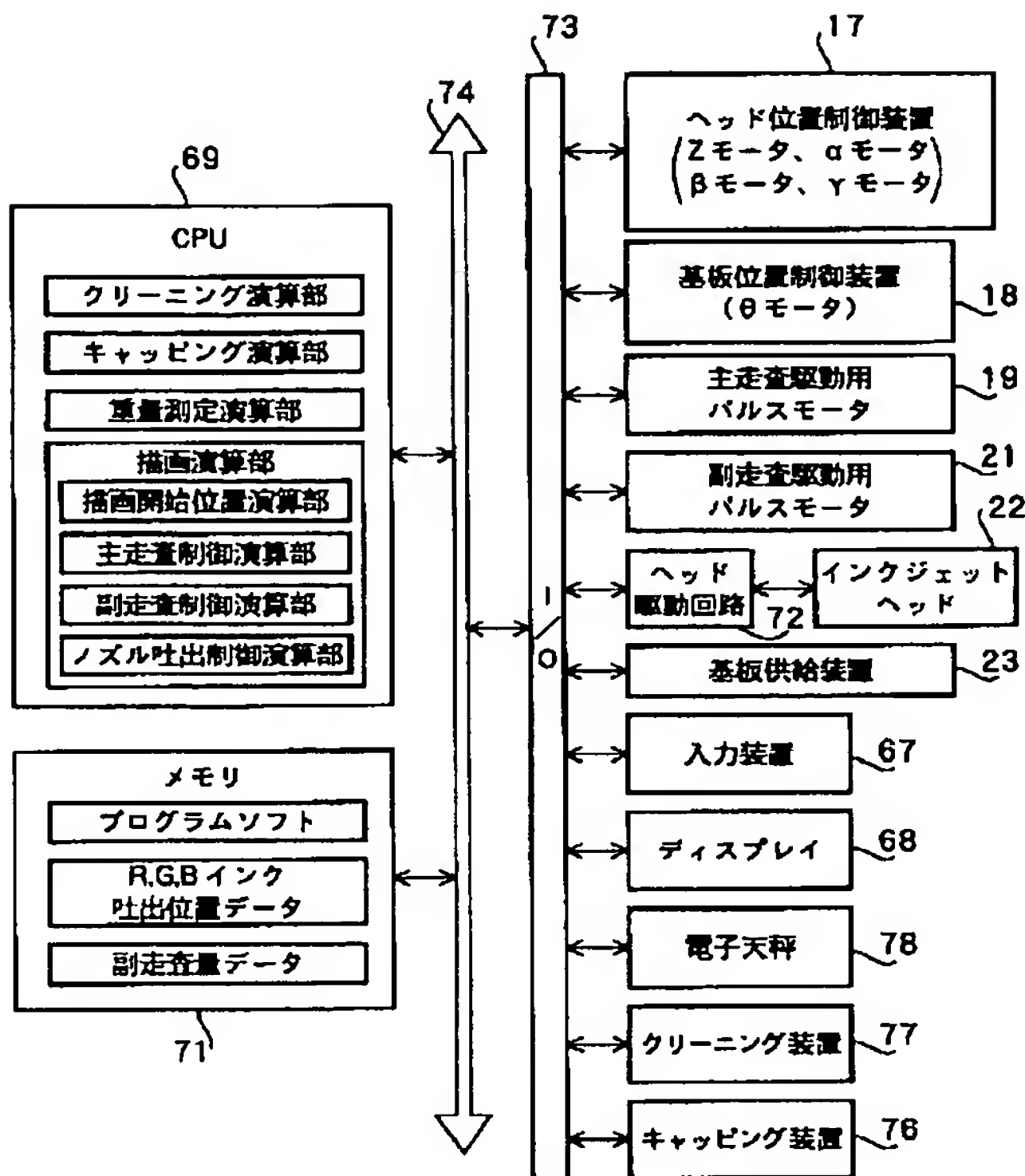
【図 12】



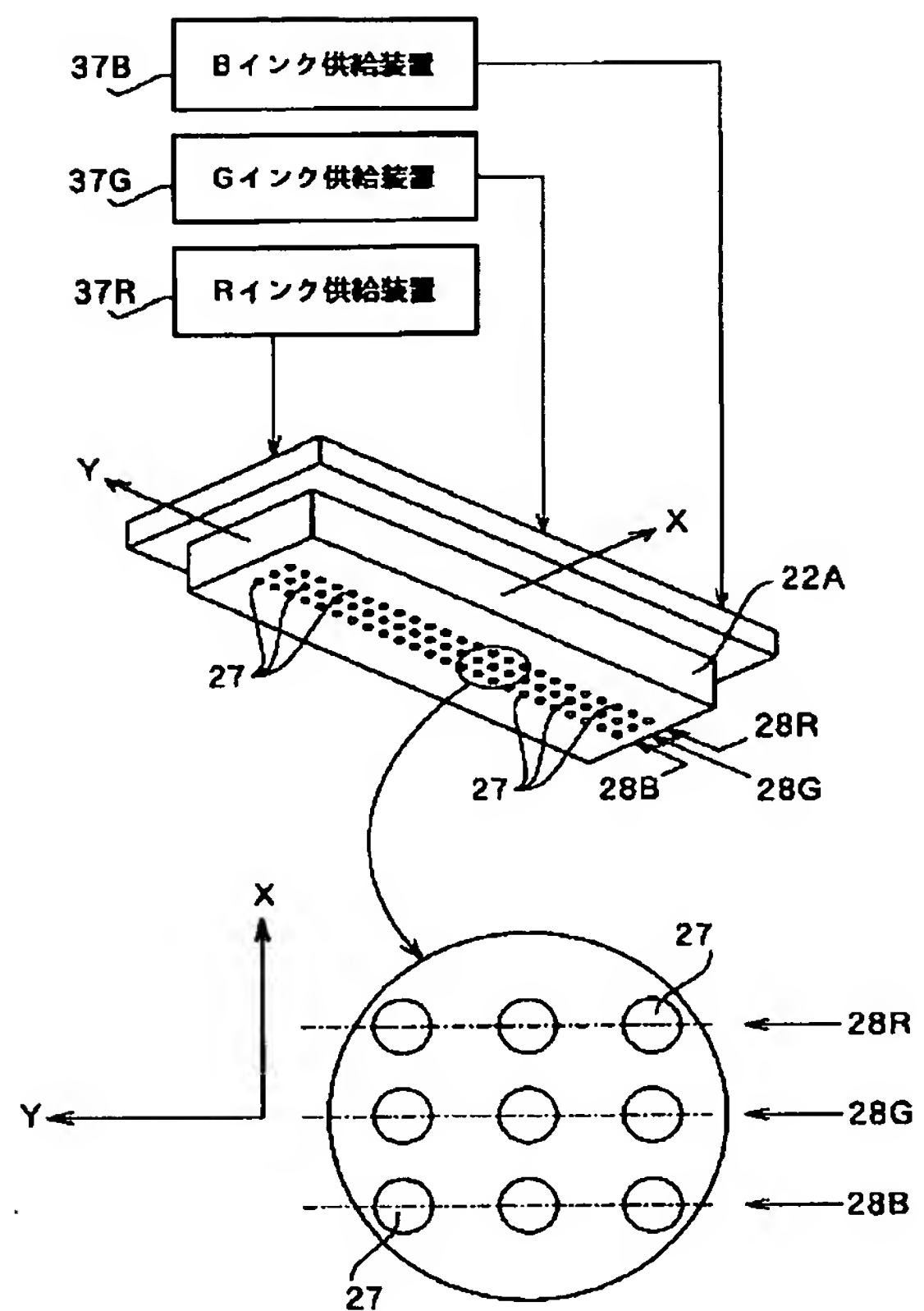
【図 18】



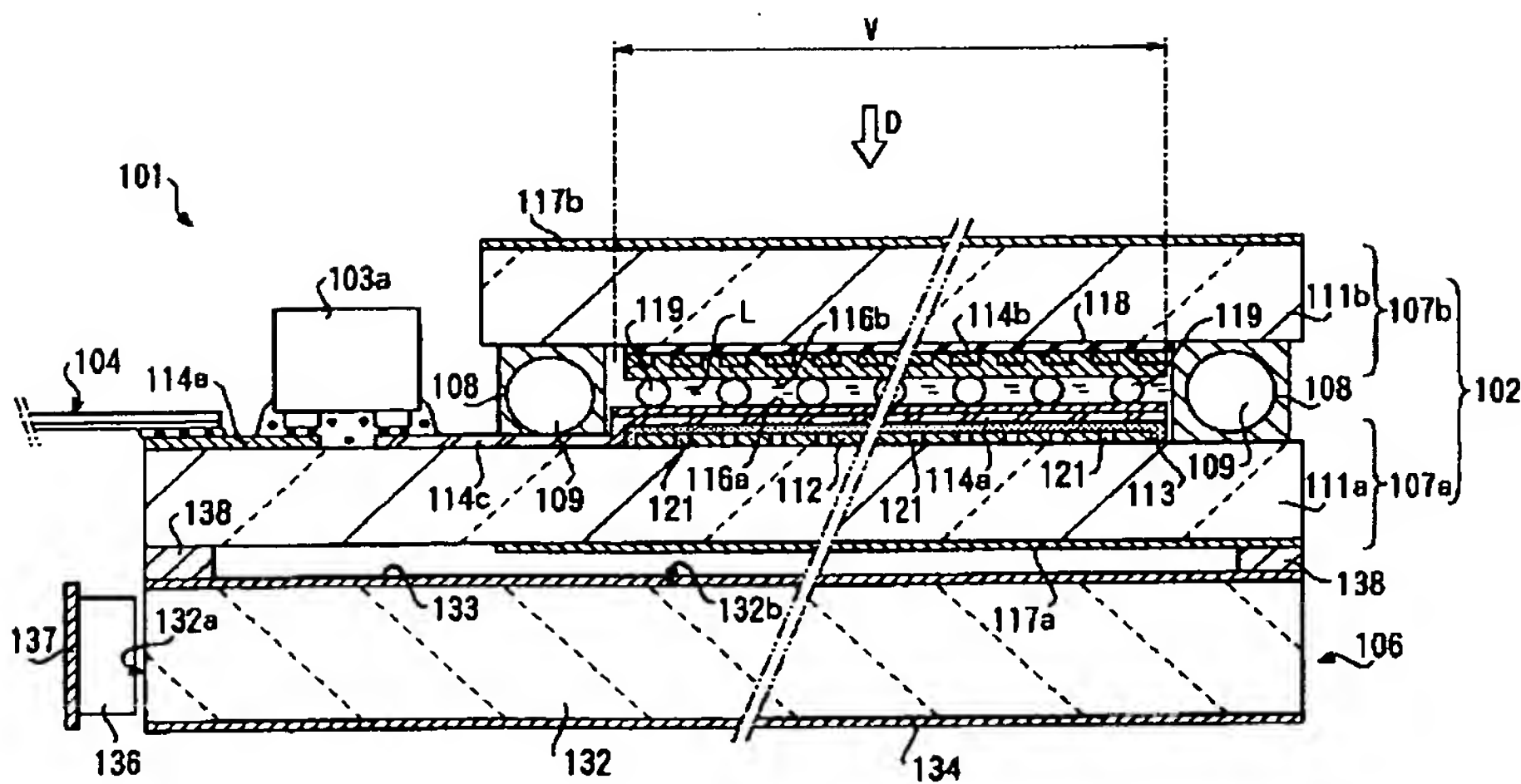
【図14】



【図16】

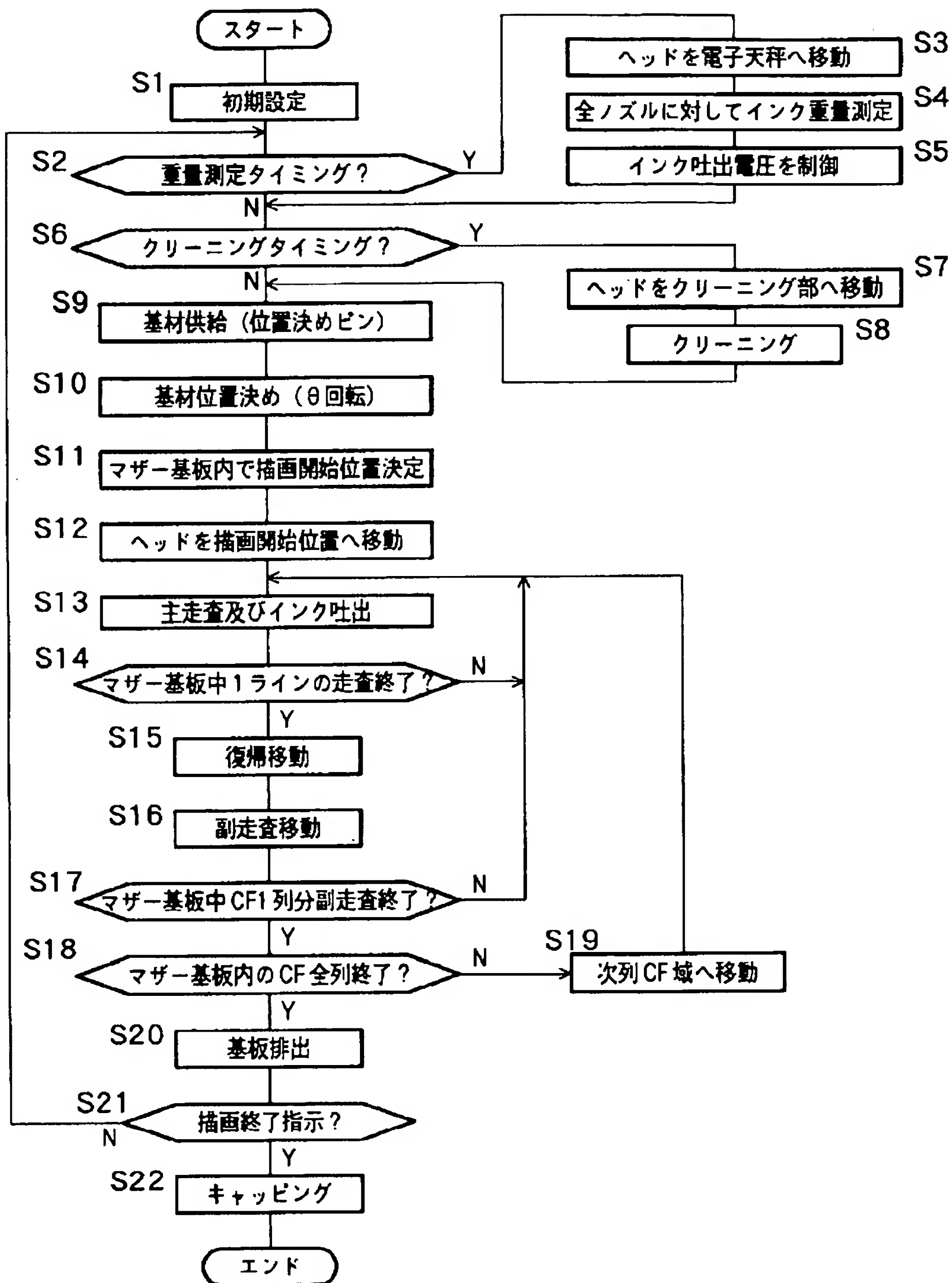


【図19】



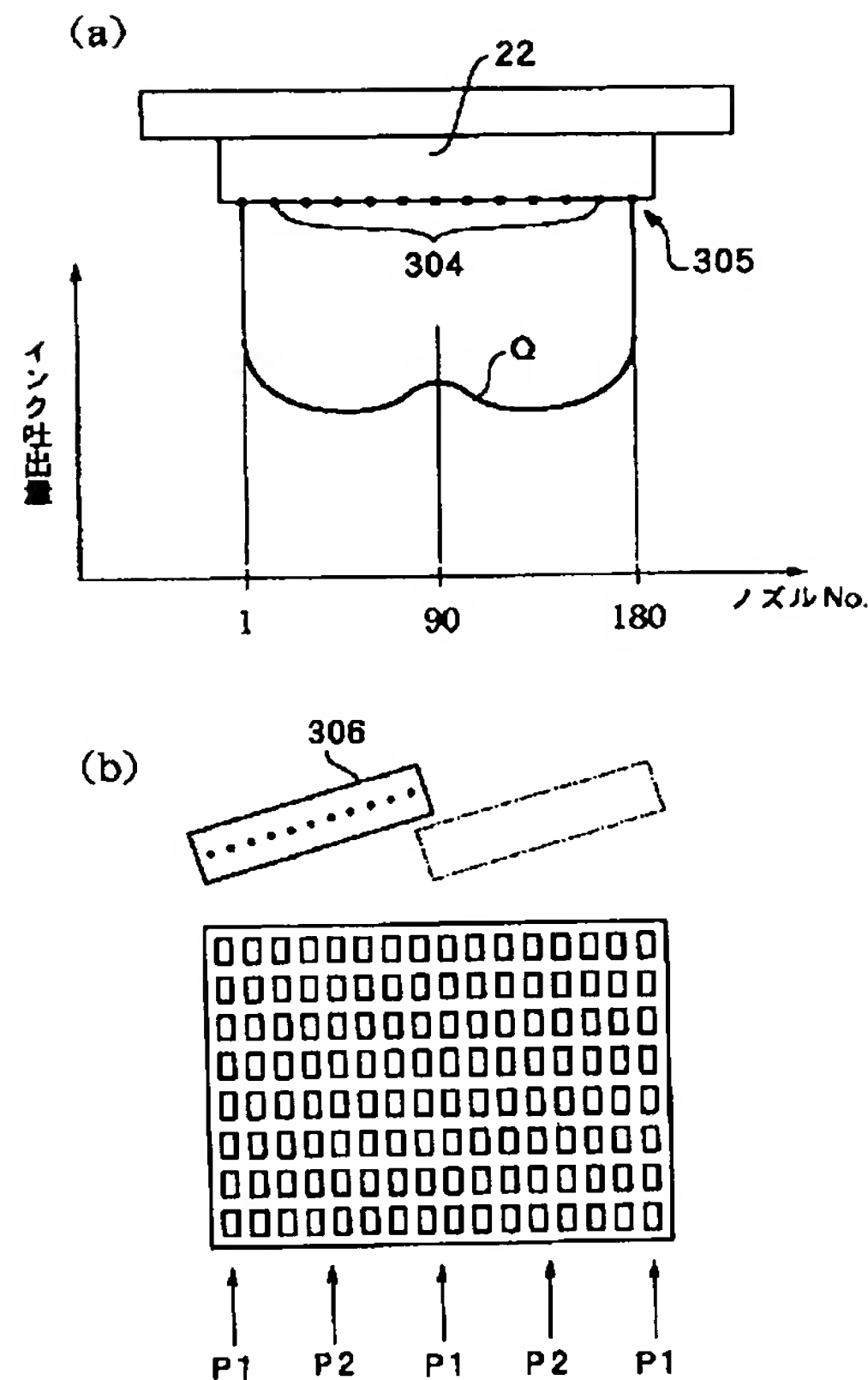


【図 15】





【図 23】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7	識別記号	F I	ターマコード' (参考)
G 0 2 F 1/1335	5 0 5	H 0 5 B 33/10	4 D 0 7 5
H 0 5 B 33/10		33/12	B 4 F 0 4 1
33/12		33/14	A
33/14		B 4 1 J 3/04	1 0 1 Z

(72) 発明者	片上 悟	F ターム (参考)	2C056 EC08 EC12 EC34 EC42 FB01
	長野県諏訪市大和 3 丁目 3 番 5 号 セイコ		2H048 BA02 BA11 BA55 BA64 BB02
	ーエプソン株式会社内		BB41 BB42
(72) 発明者	清水 政春		2H088 FA18 FA30 HA12 MA04
	長野県諏訪市大和 3 丁目 3 番 5 号 セイコ		2H091 FA02Y FA35Y FB02 FC12
	ーエプソン株式会社内		FC29 FD04 GA13 LA15 LA18
(72) 発明者	木口 浩史		3K007 AB04 AB18 BA06 CB01 DA00
	長野県諏訪市大和 3 丁目 3 番 5 号 セイコ		DB03 EB00 FA00 FA01 FA03
	ーエプソン株式会社内		4D075 AC07 AC73 AC93 CB08 DA06
			DB13 DB31 DC21 DC24 EA07
			EA33 EC60
			4F041 AA01 AA02 AA05 AA06 AB02
			BA13 BA21